Annales
de
Géographie

Annales de Géographie

Publiées sous la Direction de MM.

P. Vidal de la Blache

L. Gallois et Emm. de Margerie

Secrétaire de la Rédaction :

Louis Raveneau

TOME XIV

Année 1905



Librairie Armand Colin

Paris, 5, rue de Mézières, 6e.

—

1905

N° 73. — XIVe année. 15 janvier 1905.

ANNALES
DE
GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LE VIIIe CONGRÈS INTERNATIONAL DE GÉOGRAPHIE (WASHINGTON, 1904)

ET SA GRANDE EXCURSION DANS L'OUEST ET AU MEXIQUE

(Panoramas, Pl. I; Photographies, Pl. 1, 2, 3.)

Lorsqu'à la séance de clôture du Congrès International de Géographie de Berlin (1899), la Société de Géographie de Washington invita le prochain Congrès à se réunir aux États-Unis, cette proposition fut accueillie avec un enthousiasme facile à comprendre. Où trouver, en effet, autant d'éléments de succès pour un Congrès de Géographie que dans la patrie des Powell, des Dutton, des Gilbert et des Davis; foyer de ces grands services d'État qui sont des laboratoires scientifiques incomparables : le Geological Survey, le Census Office, le Weather Bureau; pays où la grandeur des entreprises humaines le dispute à celle des œuvres de la nature, capable d'offrir à la fois des sujets d'étude et d'admiration tels que le Niagara et les cañons du Colorado, et des spectacles de vie économique aussi formidables que New York et Chicago? Les espérances conçues ont été réalisées, et le Congrès de Washington laissera un souvenir durable à tous ceux qui ont eu la bonne fortune de pouvoir apprécier la grandeur et l'originalité avec lesquelles il a été conçu.

Le Congrès de Berlin restera sans doute insurpassable par la perfection de l'organisation matérielle et scientifique, par le sérieux et l'universalité des délibérations. On a réussi, en Amérique, à faire non

pas mieux, mais autre chose. C'était certes une conception nouvelle que celle de ce Congrès ambulant, se transportant avec ses 300 membres de Washington à New York et à Philadelphie, de New York à Chicago et au Niagara, de Chicago à Saint-Louis, entremêlant les excursions et les « field meetings » aux séances plénières et aux séances de section. On imagine aisément quelles difficultés a présentées la réalisation de cette conception, difficultés contre lesquelles ont souvent vainement lutté le dévouement et l'habileté des organisateurs. Les inconvénients matériels, vivement ressentis par quelques-uns, ont été largement compensés par l'intérêt des spectacles sans cesse nouveaux offerts aux yeux et à l'esprit.

Dans l'organisation même du Congrès, improvisée au jour le jour, les géographes européens ont pu sentir en quelque sorte le rythme de la vie américaine, fiévreuse et précipitée, ignorante du lendemain, concentrant toutes ses énergies sur le présent.

Le contact avec les géographes américains a été pour beaucoup particulièrement instructif. Les uns se sont aperçu, les autres ont reconnu avec plus de netteté, combien les méthodes et les idées différaient des nôtres dans un monde scientifique qui s'est formé et développé par lui-même, ignorant quelque peu nos longs efforts vers la vérité. Chose curieuse, dans ce pays de vie économique intense, doté par le Census Office des matériaux statistiques les plus complets et les plus précieux, la géographie humaine paraît ignorée. Les deux sections qui s'y rapportaient, reléguées à Saint-Louis, n'ont pu être tenues, par suite d'un défaut d'organisation.

Par contre la géographie physique, et spécialement la morphologie terrestre, continuent à être l'objet d'études attentives et ont tenu dans le Congrès une place prépondérante.

I. — TRAVAUX DU CONGRÈS

Nous ne pouvons songer à rendre compte ici en détail des travaux du Congrès. Ses proportions énormes (200 communications !) rendraient cette tâche impossible, même si la place ne nous était pas mesurée. Nous indiquerons seulement les traits saillants de chacune des sessions tenues à Washington, New York et Saint-Louis.

A Washington, la morphologie (*Physiography*) règne en maîtresse. Les communications qui lui sont consacrées sont les plus importantes, les plus suivies et les plus discutées. Deux faits signalent principalement l'activité de cette section du Congrès : témoignages décisifs apportés de divers côtés en faveur de l'érosion glaciaire, accord à peu près unanime des géographes présents sur la généralité du phénomène de pénéplanation, et l'importance des mouvements épeirogéniques.

Pour le premier point, ce sont successivement MMrs Tarr et Penck qui nous apportent, l'un, ses précieuses observations concernant les lacs digités de l'État de New York; l'autre, les dernières conclusions de son grand ouvrage: *Die Alpen im Eiszeitalter* sur l'origine des lacs alpins. Tous deux sont d'accord pour attribuer les cuvettes lacustres à l'érosion glaciaire; leur forme digitée est due à l'expansion de la glace dans des vallées latérales dont elle remontait la pente. La technique des opérations du creusement glaciaire est illustrée par une intéressante conférence de Mr G. K. Gilbert.

Les hommages rendus à la puissance érosive des glaciers n'ont pas de quoi rendre jaloux les partisans de l'érosion des eaux courantes. Le rôle que les géographes assignent à cette dernière est assez grandiose ; tous lui reconnaissent la faculté d'araser complètement les reliefs les plus orgueilleux en formant des pénéplaines. Le rôle des mouvements du sol n'est pas davantage méconnu, puisqu'on attribue la plupart des reliefs à des soulèvements épeirogéniques, c'est-à-dire à l'exhaussement sans dislocations de vastes compartiments de l'écorce terrestre[1]. Celui qui a le plus fait pour la systématisation et la diffusion de ces idées, Mr W. M. Davis, prend à partie la théorie des *Horst* de Mr Suess, qui semble en contradiction avec les faits géographiques, car elle implique l'hypothèse que les affaissements l'emportent sur les soulèvements. Sa communication est appuyée par des remarques de MMrs E. de Martonne et A. Penck, le premier rappelant que la théorie des *Horst* a déjà été combattue en France par Mr A. de Lapparent, le second essayant d'expliquer le mécanisme encore obscur des mouvements épeirogéniques. L'étude prolongée des Alpes de Transylvanie a d'ailleurs conduit Mr de Martonne, ainsi qu'il l'a expliqué dans une conférence spéciale, à des conclusions qui illustrent ces théories. Les sommets de ces montagnes représentent une pénéplaine tertiaire disséquée à la suite d'un soulèvement pliocène. Mr Bailey Willis, peu suspect à coup sûr de méconnaître l'importance des dislocations[2], explique, lui aussi, par l'exhaussement récent d'anciennes montagnes réduites à l'état de pénéplaine le relief du Nord de la Chine, qu'il vient d'étudier au cours d'un voyage de neuf mois. Enfin Mr Penck devait, à la séance plénière tenue à Chicago, émettre une hypothèse hardie sur le relief des Alpes : cette chaîne de plissement classique devrait, selon lui, son relief actuel à un mouvement épeirogénique, dont l'étude des vallées pliocènes lui a révélé l'ampleur.

1. On sait que le terme mouvement épeirogénique, du grec ἤπειρος, continent, a été créé par Mr Gilbert pour désigner les déformations révélées par les terrasses du lac Bonneville (*Lake Bonneville*, dans *U. S. Geol. Survey*, *Monograph I*, p. 340).

2 On connaît ses belles études sur le mécanisme des plissements Appalachiens: *The mechanics of Appalachian structure* (*U. S. Geol. Survey, 13th Annual Rep. 1891-92*, Part II, p. 211-281, pl. 46-96).

On doit encore signaler, parmi les communications qui ont attiré l'attention, celle de Mr J. W. Spencer, présentant une carte du cañon sous-marin de la rivière Hudson, nouvelle illustration de ses théories sur l'ancienne extension du continent américain démontrée par les vallées sous-marines[1]; un essai de classification des montagnes par Mr Rice, et une intéressante conférence de Mr R. T. Hill sur les Iles sous le Vent.

La section de biogéographie, décapitée par l'absence de quelques-uns des représentants les plus éminents de cette science, tels que Mr Flahault, a cependant offert des communications importantes, telles que celles de Mr O. Drude sur la cartographie des formations végétales en Saxe, et de Mr G. Grandidier sur les foyers de dispersion des espèces animales.

La section consacrée aux travaux topographiques a été animée par une joute courtoise entre la méthode photographique, représentée par Mr Arthur O. Wheeler avec ses belles cartes des Montagnes Rocheuses Canadiennes, et la méthode instrumentale directe, représentée par Mr F. E. Matthes avec ses admirables levés de précision du Grand Cañon du Colorado. Mais l'intérêt principal a été pour la conférence de Mr Penck sur la carte du monde à 1 : 1 000 000, dont le dessein, vivement discuté au Congrès de Londres, avait rallié tous les suffrages au Congrès de Berlin, et a reçu un commencement de réalisation par la publication des cartes d'Afrique et d'Asie du Service Géographique de l'Armée, imité par l'Intelligence Division du War Office, de Londres, et la K. Preussische Landesaufnahme, de Berlin.

Pendant tout le séjour du Congrès à Washington, une série de réceptions et de petites excursions étaient venues agréablement alterner avec les séances. L'excursion sur le Potomac et la réception au Parc de l'Observatoire Naval furent parmi les plus goûtés de ces intermèdes. La visite des grands services fédéraux : Geological Survey, Coast and Geodetic Survey, Census Office, fut malheureusement écourtée par le peu de temps consacré à ces plaisirs plus austères. Le 11 septembre au soir, le Congrès quittait la capitale des États-Unis et, après une agréable journée passée à visiter Philadelphie, vieille cité commerçante pleine de souvenirs historiques, et son admirable parc, s'installait à New York pour y reprendre ses travaux.

Si le relief des continents avait surtout attiré l'attention à Washington, c'est l'étude des océans qui devait être le principal attrait scientifique de la session de New York. Sir John Murray, dans une conférence écoutée avec le respect dû au doyen et au maître de l'océanographie, exposait ses théories sur les conditions physiques

1. J. W. Spencer, *Submarine Valleys of the American Coast and in the North Atlantic* (*Bull. Geol. Soc. Amer.*, XIV, 1903, p. 207-226, pl. 19-20).

qui déterminent la répartition des dépôts de mer profonde. Mr Thoulet présentait un Atlas océanographique des Açores, modèle de documentation précise, établi au Laboratoire de l'Université de Nancy; faisait connaître les moyens d'investigation employés depuis vingt ans dans ses campagnes océanographiques par le Prince de Monaco, et offrait au Congrès le premier exemplaire de la Carte des profondeurs marines du globe exécutée à 1 : 10 000 000, conformément au vœu exprimé par le Congrès de Géographie de Berlin, grâce à l'initiative éclairée et à l'appui financier du Prince. Malgré les observations de Sir John Murray, défendant l'emploi de l'échelle Fahrenheit pour les températures et des brasses pour les profondeurs, la majorité du Congrès se ralliait à Mr Thoulet en approuvant pleinement cette carte monumentale établie sur la projection de Mercator, le méridien initial étant celui de Greenwich, les profondeurs exprimées en mètres, et la nomenclature conforme à la terminologie fixée par Mr Supan[1].

Les sections consacrées aux explorations, à la géographie économique, à la pédagogie géographique (*Educational Geography*), aux volcans et tremblements de terre, se disputaient l'attention des congressistes, les unes se tenant à la Société de Géographie, les autres au Musée d'histoire naturelle. On remarquait le peu de place tenu par les explorations polaires, dont on se rappelle l'importance au Congrès de Berlin. Le président du Congrès, qui n'était autre que le pionnier américain de la conquête du pôle, Mr Robert E. Peary, n'y prit pas la parole. C'est au grand banquet du 14 septembre que, dans un discours chaleureusement applaudi, le vaillant explorateur annonçait son prochain départ pour une dernière tentative vers l'insaisissable pôle.

Le grand nombre des communications sur la pédagogie géographique présentées par des professeurs américains témoignait de l'intérêt de plus en plus grand qu'on porte aux États-Unis à la géographie scolaire. Des livres tels que la *Physical Geography* de W. M. Davis, le *Text-book of Commercial Geography* de Cyrus C. Adams, qui sont de véritables petits chefs-d'œuvre pédagogiques, nous en avaient déjà avertis[2]. Il y aurait intérêt à suivre ce mouvement.

La Société de Géographie de New York, non contente de montrer sa généreuse hospitalité en défrayant les congressistes du transport par voie ferrée et des frais d'hôtel, avait encore organisé une excursion

1. *Terminologie der wichtigsten unterseeischen Bodenformen.* Im Auftrag der internationalen Kommission für unterseeische Nomenklatur (*Petermanns M.*, XLIX, 1903, p. 151-152). — La Carte des profondeurs marines sera mise dans le commerce le 1er Mai 1905 en deux éditions, l'une ne comprenant que les isobathes au prix de 50 francs, l'autre en couleurs au prix de 100 francs. Le nombre des feuilles est de 24, plus le titre et le tableau d'assemblage. L'échelle est le 1 : 10 000 000e. On souscrit au Musée Océanographique de Monaco.

2. Voir : *Annales de Géographie, Bibliographie de 1898* (15 sept. 1899), n° 65, et *XIe Bibliographie 1901* (15 sept. 1902), n° 158.

sur l'Hudson. Par une journée radieuse, nous traversions, en remontant le fleuve jusqu'à Fishkill, toute la zone des Highlands ; l'ascension du Mont Beacon nous découvrait le panorama si instructif de la grande vallée Appalachienne encadrée entre le Massif ancien, traversé dans la matinée, et le rebord du Plateau Alleghanien s'élevant avec les Catskill à la dignité de montagne. Les explications les plus topiques étaient prodiguées par M[r] W. M. Davis.

Après la session de New York, les travaux du Congrès étaient pratiquement terminés. La visite du Niagara, précédée d'une lumineuse conférence de M[r] G. K. Gilbert, d'après son article des *National Geographic Monographs*[1], était favorisée par un temps superbe et laissait à tous le souvenir du spectacle le plus grandiose et le plus instructif. Le séjour trop rapide à Chicago était marqué par la visite de l'Université, avec une séance où la géographie physique et économique de la ville nous était exposée par MM[rs] R. D. Salisbury et J. P. Goode. L'arrivée à Saint-Louis amenait la dissolution du Congrès. L'idée était naturelle de mettre en communion le Congrès avec l'Exposition Universelle et les Congrès scientifiques qui s'y étaient donné rendez-vous. Dans la pratique, la réalisation se montra à peu près impossible. Les deux sessions d'anthropogéographie et d'ethnographie ne purent être tenues. Ces inconvénients furent bien compensés par la possibilité de suivre les séances du Congrès des Arts et des Sciences, d'y entendre les communications de MM[rs] W. M. Davis sur l'évolution géologique, A. Penck sur les rapports de la physiographie avec les sciences voisines, et P. Vidal de la Blache sur la répartition des populations autour de la Méditerranée ; enfin par le spectacle de la grande « Worlds Fair », où les sujets d'étude abondaient dans les pavillons consacrés à l'Agriculture, aux Forêts, aux Transports, ainsi que dans les expositions gouvernementales des divers États.

II. — RÉSULTATS DU CONGRÈS

Tel fut dans ses grandes lignes le VIII[e] Congrès International de Géographie. Pour apprécier justement son œuvre, il faut d'abord rappeler les résolutions votées en séance plénière à New York.

Les plus importantes ont consacré en quelque sorte les travaux dus à l'activité des diverses commissions instituées par le Congrès de Berlin. C'est ainsi que la Carte des profondeurs marines exécutée conformément aux vœux de ce Congrès, grâce au prince de Monaco, a reçu pleine approbation et que la *Bibliotheca Geographica* a été reconnue pour une bibliographie internationale répondant à tous les besoins. Des remerciements ont été votés aux divers services d'États qui ont

1. Voir : *Annales de Géographie, Bibliographie de 1895* (15 sept. 1896), n° 987.

commencé la réalisation de la Carte du monde à 1 : 1 000 000 en publiant des cartes à cette échelle des continents asiatique et africain; le gouvernement des États-Unis a été invité à faire la même chose pour l'Amérique.

Le Congrès a examiné le projet d'une Association cartographique internationale présenté par Mr Jules de Schokalsky et nommé une commission chargée de poursuivre sa réalisation. Il a pu, en même temps, se féliciter de la naissance d'une semblable Association internationale consacrée aux recherches sismologiques.

Il est un autre résultat du Congrès qui, pour être moins palpable, n'en est pas moins important. Je veux parler du rapprochement entre les géographes des deux mondes. Des deux côtés, on s'est aperçu qu'on avait beaucoup à apprendre et à gagner par un contact plus direct avec ses voisins d'au-delà des mers. On s'est étonné de voir que, malgré la facilité des communications modernes, malgré les échanges de revues et de publications à travers l'Atlantique, on s'ignorait encore à un tel point. Des deux côtés, il est permis d'espérer des résultats heureux de ce rapprochement. L'éveil de l'esprit géographique qui commence à se manifester aux États-Unis y aura peut-être gagné une activité nouvelle. Les admirables publications du Geological Survey ne doivent pas faire illusion, elles sont l'œuvre d'un service d'État unique au monde; dans l'enseignement universitaire, la géographie tient peu de place. Elle commence à se glisser sous le manteau de la géologie, science dont les applications multiples ont fait dès longtemps une discipline favorite de ces Universités, orientées beaucoup plus que les nôtres vers la vie pratique[1]. A la faveur des études commerciales, la géographie économique s'introduit aussi depuis quelques années dans l'enseignement universitaire. Il faut avoir présentes à l'esprit ces conditions particulières pour comprendre la conception qu'on peut avoir de la géographie en Amérique. Les liens antiques qui attachent chez nous cette science à l'histoire n'existent pas; ainsi s'explique le développement unilatéral en quelque sorte de la géographie du côté physique. Pourtant l'intérêt pour la géographie des êtres animés commence à s'éveiller; on en trouve des traces même dans les publications de géographie physique[2]. L'idée de l'unité de la science

1. On sait que l'Université américaine est une association d'une sorte de collège philologique et scientifique avec des écoles pratiques d'architecture, agriculture, art de l'ingénieur, commerce, médecine, etc.

2. La *Physical Geography* de W. M. Davis abonde, on le sait, en suggestions heureuses. Parmi les récentes publications du Geological Survey où la géographie humaine tient une place importante, on peut citer les travaux de R. T. Hill sur le Nouveau-Mexique et le Texas (voir *Annales de Géographie, Xe Bibliographie 1900*, n° 844 E; *XIIe Bibliographie 1902*, n°s 892 A, 894 B), l'étude de Mr Mc Gee sur la plaine côtière Atlantique : *The Lafayette formation* (*U. S. Geol. Survey, 12th Annual Report 1890-91*, p. 347-521).

géographique paraît faire quelque progrès[1]. Rien ne pouvait lui être plus utile qu'un Congrès International tel que celui de Washington.

Si les géographes américains ont retiré quelque avantage de la visite que leur ont faite leurs collègues de la vieille Europe, le profit a peut-être été plus grand encore pour ces derniers. Beaucoup sont revenus avec une connaissance plus exacte des méthodes de la géographie physique américaine. Si les études de Mr W. M. Davis et les *Leçons de géographie physique* de Mr A. de Lapparent ont vulgarisé en France les notions de pénéplaine, cycle d'érosion, etc., il ne semble pas que ces idées aient beaucoup pénétré encore dans les autres pays latins, ni dans les pays germaniques en général. Surtout, le grand rôle joué par le raisonnement déductif dans les recherches physiques de nos voisins d'outre-mer n'apparaissait pas nettement à la plupart. On ne saurait trop dire combien l'influence personnelle de Mr Davis a été décisive à cet égard. L'impression produite par ses explications lumineuses, prodiguées sans compter avec l'obligeance et la modestie la plus charmantes, a été profonde. Rien de plus significatif que le ralliement spontané aux idées dont il s'est fait le champion, au cours des séances de la section de physiographie. Rien de plus remarquable que la chaleureuse improvisation dans laquelle Mr Penck, à l'issue de la visite du Niagara conduite par Mr Gilbert, rappelait ce qu'il avait appris et ce que nous pouvons tous apprendre à l'école des géographes américains : l'importance du raisonnement égale à celle de l'observation dans l'étude de la morphologie terrestre.

Si le rapprochement et les échanges d'idées ont pu être aussi utiles, on doit en attribuer le bénéfice, non pas seulement aux séances du Congrès, mais aux excursions qui s'y sont mêlées et surtout à celle qui en a suivi la clôture. Notre compte rendu serait incomplet si nous ne parlions de ce voyage géographique, qui transporta quatre-vingts congressistes jusqu'au cœur du Mexique.

1. Voir : W. M. Davis, *The Geography in the United States : an Adress before the Section of Geology and Geography of the American Association for the Advancement of Sciences, St. Louis Meeting* (*Dec. 1903-Jan. 1904*). Advanced pages from the *Pr. Amer. Ass. f. Advanc. of Sc.*, LIII, 1904-1903. In-8, 32 p. C'est la première fois, à notre connaissance, que le problème de l'unité de la science géographique est posé et examiné avec cette netteté en Amérique. On sait que cette question préoccupe de plus en plus les esprits en Europe : P. Vidal de la Blache, *Le principe de la géographie générale* (*Annales de Géographie*, V, 1895-1896, p. 129-142); F. von Richthofen, *Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie* (Leipzig, 1883) et récemment *Triebkräfte und Richtungen der Erdkunde im neunzehnten Jahrhundert* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1903, p. 655-692), etc.

III. — L'EXCURSION DU CONGRÈS. LE CONTACT DES MONTAGNES ROCHEUSES ET DES GRANDES PLAINES

Le plan primitif comportait la visite du Mexique, du Colorado et de San Francisco avec retour par les Montagnes Rocheuses. Malgré l'abandon nécessaire de la Californie, c'était encore une entreprise délicate que de convoyer à travers plaines, déserts et montagnes, sur une étendue de plus de 10 000 km. les quatre lourds wagons Pullmann devenus la maison des géographes cosmopolites. On ne saurait trop louer l'habileté, le sang-froid et le dévouement avec lesquels le Dr Day, chargé de l'organisation matérielle, sut mener à bien cette lourde tâche malgré les incidents les plus désagréables : destruction de la voie ferrée et des ponts par les inondations, station forcée de 48 heures au milieu du désert...

La direction scientifique de l'excursion ne pouvait être en meilleures mains que celles de Mr Davis, assisté de Mr Hill, qui connaît mieux que personne les déserts du Nouveau-Mexique et les plaines du Texas.

Le départ avait lieu de Saint-Louis le 24 septembre au soir. Après 36 heures de trajet à travers des prairies de plus en plus sèches, le train du Congrès longeait le pied des Montagnes Rocheuses et s'arrêtait à la vieille station espagnole de Las Vegas, pour nous permettre d'étudier le contact des montagnes avec les grandes plaines.

Ce contact est des plus saisissants. La steppe, continuant la lente ascension du sol qui dure depuis le Mississipi, vient buter, par une ligne d'une netteté frappante, contre des hauteurs boisées et mouvementées. L'allure horizontale des couches secondaires, très faiblement inclinées vers l'Est, se révèle dans la topographie monotone de la steppe, où les vallées s'esquissent à peine, et dans les formes tabulaires de quelques buttes témoins protégées par une couverture de laves anciennes. Le sol calcaire (*Niobrara limestone*) accentue encore l'aridité de ces hautes plaines, où toute la végétation consiste en buissons rabougris entre lesquels poussent quelques touffes de l'herbe à buffle (*Buffalo grass*). A plus de 2 000 m. d'altitude, ces étendues, brûlées à la fin de l'été, sont en hiver balayées par des vents glacés.

La montagne avec ses croupes boisées sombres dominées de sommets aux teintes rougeâtres en été, coiffés de neige en hiver, apparaît comme un monde fermé, séparé des plaines par une barrière de collines basses (*foot hills*) où commence la végétation arborescente. Elle s'ouvre çà et là par quelques portes étroites, taillées par un torrent dans les couches brusquement redressées qui forment muraille. Un trajet de quelques minutes conduit de Las Vegas à l'une de ces portes, celle de la vallée de Hot Springs.

Le regard embrasse d'un coup d'œil la plaine sèche avec ses couches horizontales lentement inclinées vers l'Est; la muraille de

calcaires verticaux percés par la vallée et les sommets des montagnes où les calcaires carbonifères et les couches siluriennes relevées en pli monoclinal laissent apparaître leur substratum archéen (voir fig. 1).

La simplicité grandiose du plan structural saute aux yeux : *Les Montagnes Rocheuses ne sont pas une région de plissements alpins.* Leur saillie est due à un mouvement d'exhaussement en masse, accompagné de dislocations tabulaires : failles et flexures. Le plan qui se révèle ici à nos yeux se retrouve presque jusqu'au Canada. C'est seulement dans le Nord du Montana que des plissements vigoureux se dessinent et que la bordure des Montagnes Rocheuses apparaît formée de festons de plis couchés avec recouvrements. Ici la tectonique est singu-

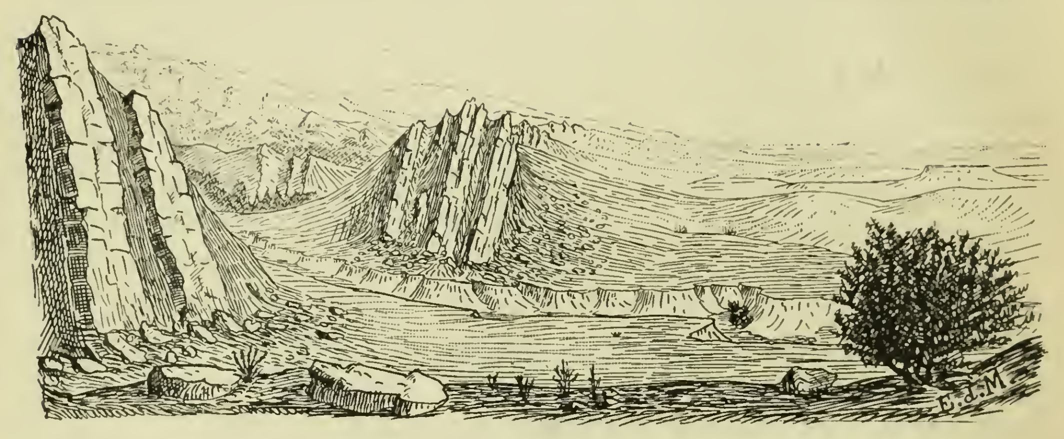


Fig. 1. — Contact des Montagnes Rocheuses avec les Grandes Plaines près de Las Vegas.
D'après une esquisse faite sur le terrain et une photographie.

lièrement plus simple : le contact si frappant des plaines et de la montagne correspond au flanc vertical et étiré d'une énorme flexure.

Nous sommes à peu près à l'extrémité méridionale des Rocheuses. Les couches secondaires des hautes plaines enveloppent la masse montagneuse de Las Vegas à Lamy, avec un plongement périphérique assez prononcé[1]. L'érosion des rivières issues de la montagne (Rio Pecos) a pu ainsi développer une structure de côtes élevées faisant face aux Rocheuses par des escarpements très prononcés et s'abaissant en pente douce vers l'Est, le Sud et le Sud-Ouest. Tels sont les Bernal Hills et la Glorieta (voir fig. 2). Sur ces hauteurs atteignant 2 500 m., une forêt clairsemée de genévriers et de pins fait son apparition avec quelques cactées et des touffes vigoureuses de *Buffalo grass*, tandis que, dans les vallées, la végétation désertique règne partout où l'irrigation n'a pas été mise en œuvre.

Les problèmes les plus intéressants s'offrent au géographe dans ces pays à peu près inconnus[2]. L'évolution du réseau hydrographique

1. Au Pecos et à l'Apache Cañon la pente des couches atteint 30°. Nous avons marqué sur le diagramme les inclinaisons observées par nous.
2. Depuis Stevenson (*Report upon geological examinations in Southern Colorado*

serait curieuse à suivre. Le cours du Rio Pecos comprend une section subséquente (AB du diagramme fig. 2) et une section conséquente (B C). Le relief paraît témoigner de plusieurs cycles d'érosion. Les rivières conséquentes qui descendent vers le Sud-Ouest en entamant profondément le plateau de la Glorieta, comme l'Apache Cañon, paraissent prêtes à soutirer le Pecos au profit du Rio Grande.

Il nous faut renoncer à l'espoir d'éclaircir ces questions morphologiques. Contentons-nous de noter l'influence sur la géographie humaine de la structure physique qui se manifeste à l'extrémité méridionale des Rocheuses. La dépression périphérique signalée a été la voie de propagation des colons espagnols venus du Sud, qui se sont établis

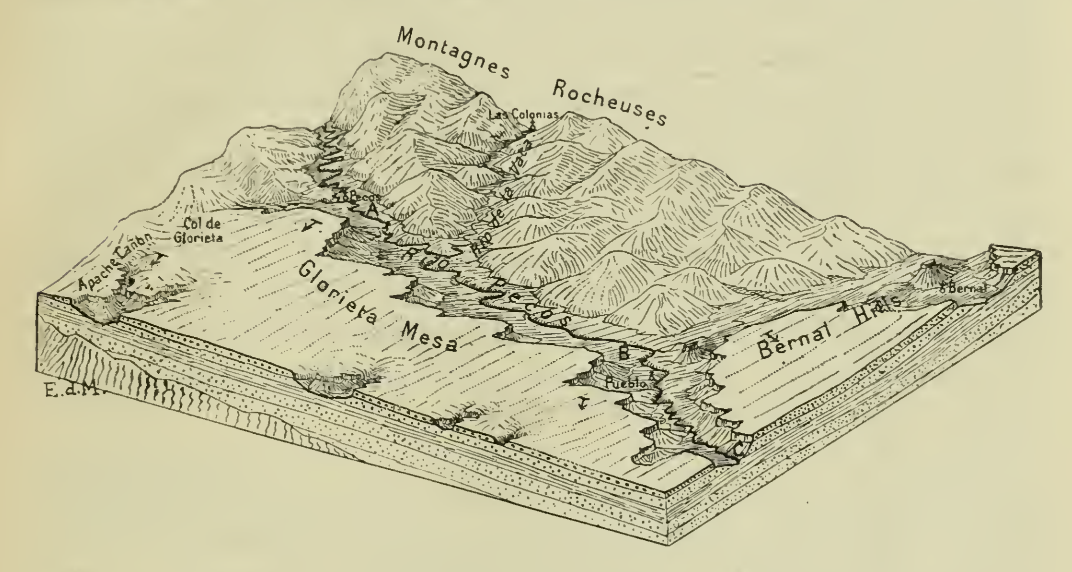


Fig. 2. — Diagramme de l'extrémité méridionale des Montagnes Rocheuses.

D'après des croquis de route et les feuilles topographiques à 1 : 125 000 : Bernal, Lamy, Santa Fé. — Les flèches indiquent le plongement des couches secondaires (grès crétacés superposés à des argiles triasiques).

au débouché des vallées sortant de la montagne. Actuellement encore, tous les noms de localités et une bonne partie de la population sont espagnols sur tout le pourtour de l'extrémité méridionale des Rocheuses, depuis Las Vegas jusqu'à Santa Fé.

IV. — LES DÉSERTS DE L'ARIZONA ET DU MEXIQUE.

Nous ne parlerons pas de la visite au Grand Cañon du Colorado, excursion devenue classique. Après les descriptions colorées de Powell[1], les études serrées de Dutton[2] et les suggestives remarques faites ré-

and Northern New Mexico, dans *U. S. Geographical Surveys West of the 100th Meridian, III Supplement*, Washington, 1881, carte géol. à 1 : 253 440) aucun travail important n'a paru sur cette région.

1. *Exploration of the Colorado River of the West in 1869-1872 under the direction of the Secretary of the Smithsonian Institution*, Washington, 1875, — et *Canyons of the Colorado*, Meadville, Pa., 1895.

2. *Tertiary history of the Grand Cañon District, with Atlas.* (*Monograph II of the U. S. Geological Survey*, 1882.)

cemment par W. M. Davis[1], il y aurait quelque présomption à vouloir rappeler en deux ou trois pages les merveilles et les enseignements de cette œuvre prodigieuse de la nature. Il semble plus utile d'insister sur les déserts de l'Arizona et du Mexique.

Ces déserts, nous avons d'abord appris à les connaître dans le trajet deux fois répété d'Albuquerque à Williams. Un raid en voiture à travers les plaines brûlantes d'Adamana a permis d'en étudier plus en détail certains caractères.

Après la vue de l'entaille effrayante du Colorado, c'est un spectacle étrange que celui des larges vallées à peine esquissées qui sont le seul accident du relief à la surface des vastes plateaux de l'Arizona. Le Petit Colorado qui y forme en été une suite de flaques d'eaux saumâtres, sera, quelque cent kilomètres vers l'aval, un torrent bondissant dans une gorge de plus en plus profonde pour atteindre les abîmes du Grand Cañon. Le Puerco, que nous traversons en voiture, n'est qu'un lit de vase craquelée entre des berges de sable de un mètre de haut. La chaleur divise les plaques polygonales de vase en feuillets minces, qui s'enroulent en rouleaux capables d'être emportés par les vents violents[2]. Des touffes d'armoises décèlent la présence de sels, parfois même une poudre blanche brille sur l'argile noirâtre. Quelques buissons épineux apparaissent çà et là sur le sol nu, entourés de monticules de sable argileux (phot. pl. 1 A).

Le regard errant sur cette plaine désolée s'arrête pourtant sur un horizon légèrement accidenté par quelques buttes de forme tabulaire. En s'avançant vers le Sud on les voit se grouper et former bientôt un plateau continu, dont le rebord est échancré par des vallées à fond plat, larges de plusieurs kilomètres, et s'émiette en buttes témoins de formes variées (voir fig. 3).

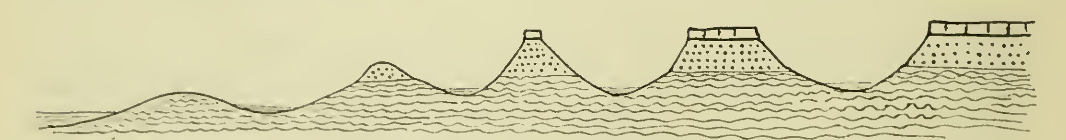


Fig. 3. — Diverses formes de buttes témoins observées sur le bord des mesas de l'Arizona.

Butte tabulaire ayant conservé la couverture de conglomérats. Butte en forme de pic, quand la couverture résistante est réduite à un lambeau. Buttes en forme de dôme, plus ou moins surbaissé suivant que la dénudation a atteint ou non les argiles.

L'érosion désertique déploie toutes ses ressources pour attaquer les flancs complètement nus de ces plateaux formés de couches triasiques peu résistantes : argiles verdâtres et violacées, sables blancs avec lits locaux de grès à stratification entrecroisée, le tout surmonté de bancs de conglomérats gréseux. La couverture protec-

1. Voir : *Annales de Géographie*, XIII[e] *Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n° 899 B.
2. Processus observé par J. Walther dans les Takyrs des déserts de l'Asie Centrale (*Das Gesetz der Wüstenbildung*).

trice des conglomérats une fois enlevée, le reste n'est qu'un jeu. L'éboulement des bancs résistants sapés par la base forme un placage de blocs qui protège quelque temps les pentes argilo-sableuses. Des troncs d'arbres entiers silicifiés, empâtés dans le conglomérat, dévalent ainsi en un chaos étrange, qu'on montre comme une curiosité naturelle. Mais tout finit par être emporté par une érosion furieuse, qui burine de ravines étroites et multipliées les pentes nues, étale les argiles en coulées violacées, précipite les sables en éboulements constants. Ce paysage de désolation, baigné d'une lumière éblouissante qui avive les angles et accentue les moindres détails du relief, est le meilleur exemple de ces « mauvaises terres » si répandues dans les contrées sèches, et la meilleure illustration du rôle prépondérant joué, même dans l'érosion désertique, par les eaux courantes. Rien dans les formes que nous avons sous les yeux ne révèle l'œuvre de la corrosion éolienne ; tout témoigne de l'action du ruissellement pluvial, d'autant plus intense et violente qu'elle se fait sentir plus rarement et qu'elle s'attaque à un sol nu, dont les seuls éléments résistants sont déjà désagrégés par la décomposition mécanique. Les débris du plateau ainsi rongé ne vont pas bien loin; l'érosion désertique sait mieux détruire que transporter; ils s'accumulent dans ces larges fonds de vallée plats sur des épaisseurs considérables (fig. 4).



Fig. 4. — Profil schématique d'une vallée désertique sur les plateaux de Trias de l'Arizona.

Éboulement des blocs de conglomérat sur les pentes de sable et d'argile. Remplissage de la vallée par les alluvions. — Les dimensions verticales sont considérablement exagérées.

Les plateaux désertiques de l'Arizona se continuent dans le Nouveau-Mexique. Les formes tabulaires qui dominent sont dues à l'allure presque horizontale des couches qui montent lentement vers l'E et le S. L'absence de végétation et de sol superficiel permet de lire à livre ouvert l'architecture si simple de la région. De Holbrook à Albuquerque s'étend une seule et même vallée ; le partage des eaux tributaires de l'Atlantique et du Pacifique passe entièrement inaperçu. Cette dépression, démesurément large dans les sables et argiles triasiques, se rétrécit dans les grès crétacés aux formes étranges et tourmentées, aux falaises percées de trous et de niches, qui peuvent être attribuées à l'érosion éolienne, et s'élargit de nouveau en forme de vallée monoclinale au contact du massif cristallin ancien des Zuñi Mountains avec le Trias et le Jurassique. Si régulière est la lente montée des couches vers l'E que le moindre accident tectonique attire le

regard et fait surgir des formes inattendues qui détonent en quelque sorte dans la topographie générale. Telle est la flexure de Nutria (fig. 5). L'œil suit au loin la file de crêtes aiguës formées par les couches jurassiques verticales, tandis qu'à l'E et à l'W s'étalent les plateaux de grès crétacés et triasiques.

Les mêmes dislocations tabulaires règnent sur toute l'étendue du Nouveau-Mexique et tout le Nord de la République Mexicaine. D'Albuquerque à Zacatecas, pendant deux jours, le chemin de fer nous emporte à travers les mêmes larges vallées, encadrées à l'horizon de montagnes burinées par l'érosion désertique.

La nature géologique de ces montagnes n'est pas toujours connue;

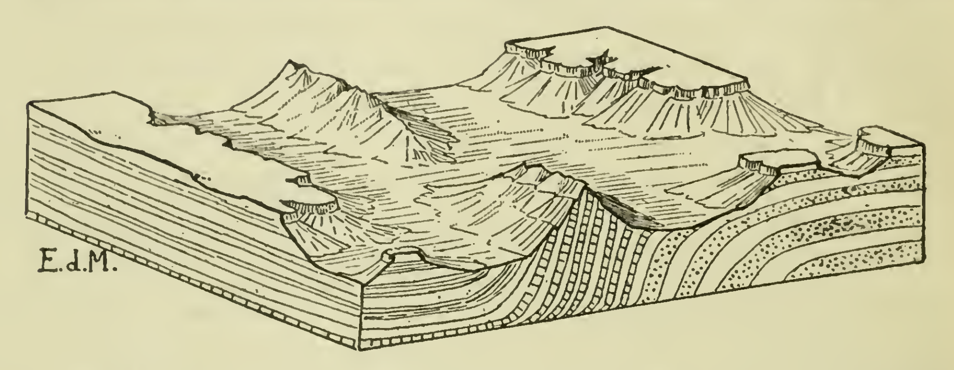


Fig. 5. — Schéma de la flexure de Nutria montrant son influence sur la topographie. D'après un croquis de route.

un nom même manque encore à quelques-unes. Souvent on y distingue de loin les formes tabulaires des *mesas* à couverture volcanique, tantôt à peine entamées comme les plateaux crétacés qui forment le flanc W de la vallée du Rio Grande, de Santo Domingo à Albuquerque (fig. 6), tantôt déchiquetées en buttes témoins aux formes étranges comme les tours de Lucero (Mexique).

Parfois ce sont des massifs élevés d'apparence volcanique comme les San Mateo, les Organ Mountains, et les nombreux massifs sans noms qu'on aperçoit dans le trajet d'El Paso à Chihuahua. Plus souvent ce sont des paquets de couches soulevées en un vaste pli monoclinal faillé. Tels sont la Sierra de San Andreo, la Sierra del Caballo, le Franklin Range, formés de couches primaires reposant sur un soubassement archéen (voir fig. 7). Ces dislocations sont toujours orientées du N au S ou du NW au SE.

Mais quelle que soit la nature des sommets qui s'élèvent au-dessus des plateaux et des hautes plaines désertiques, un fait ne peut manquer de frapper : c'est la raideur extraordinaire des pentes dans des massifs dont l'altitude relative est faible (300 à 450 m. le plus souvent), et l'absence de cônes de débris raccordant le pied de ces pentes avec la surface horizontale des hautes plaines. Ce caractère s'accentue vers le S, c'est à la frontière du Mexique qu'il est le plus

prononcé. On peut y voir, soit une conséquence de l'érosion désertique actuelle, soit un héritage du passé.

Dans la première hypothèse, la violence du ruissellement s'attaquant à un sol désagrégé par la décomposition mécanique, si active dans les déserts, expliquerait la jeunesse et la hardiesse des formes; mais la maigreur des cônes de déjection, leur platitude, l'absence d'éboulis resteraient à expliquer[1]. Dans la seconde hypothèse, les sommets que nous voyons ne seraient que les cimes de montagnes dont la base est ensevelie sous les alluvions des hautes plaines désertiques, et dont la sculpture est due à une période où les altitudes relatives étaient plus grandes. En réalité, on ne peut s'empêcher de comparer ces montagnes à des îles surgissant de la mer. Ce caractère des crêtes désertiques a été noté bien des fois en Algérie, dans l'Asie centrale, et ici même. C'est un des traits les plus frappants du paysage dans toute la région du Nouveau-Mexique (voir Panoramas de Rincon et Alamana, pl. I).

L'épaisseur des alluvions de ces hautes plaines, auxquelles les Espagnols ont donné le nom commun de *bolson,* est en fait très considérable. Elle peut atteindre et dépasser 300 mètres. La descente du Jornado del Muerto à la vallée du Rio Grande par des pentes sauvagement ravinées permet d'apprécier la puissance de ces dépôts détritiques, enchevêtre-

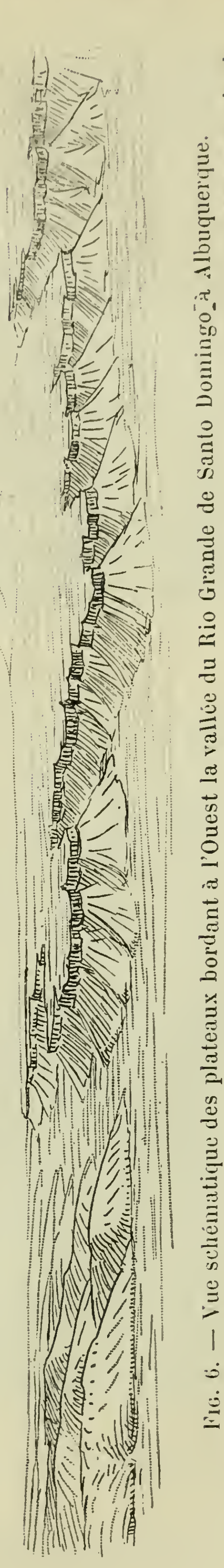


FIG. 6. — Vue schématique des plateaux bordant à l'Ouest la vallée du Rio Grande de Santo Domingo à Albuquerque.

D'après un croquis de route. — Les couches crétacées, recouvertes d'une coulée de laves qui les protège contre l'érosion, forment une table aux rebords escarpés inclinée légèrement vers le Sud (gauche de la figure). Là où disparaît la couverture de laves apparaissent des formes plus adoucies.

1. On pourrait, il est vrai, invoquer les actions éoliennes, capables d'emporter au loin et de disperser dans les plaines les fragments les plus ténus de la décomposition des roches. Ce qui tendrait à donner quelque vraisemblance à cette explication, c'est que l'absence d'éboulis et la maigreur des cônes de déjection s'observent surtout vers la frontière du Mexique et dans le Nord de la République Mexicaine, où les montagnes sont souvent formées de roches volcaniques ou de calcaires s'effritant en une poussière qui est facilement la proie du vent. On remarquera dans le Panorama du Jornado del Muerto (pl. I) que la Sierra de San Andreo paraît reposer encore sur un socle en pente douce d'alluvions grossières.

ment confus de cailloutis souvent durcis en conglomérats, de sables et de limons. Plus au Sud, dans le Mexique, quand les montagnes encadrant les hautes plaines seront devenues des blocs de calcaire crétacé, les dépôts de *bolson* seront presque entièrement formés d'un limon calcaire très fin, poussière impalpable arrachée par les vents aux pentes dénudées des montagnes, et l'on verra tout un réseau de cañons en miniature se creuser dans ces couches homogènes au moment des pluies, dédale de vallées sèches aux parois aussi abruptes que les gorges ciselées dans les plateaux de loess chinois.

La formation des *bolson* continue encore. L'excursion du Congrès en fit l'expérience à ses dépens dans le Jornado del Muerto, entre la

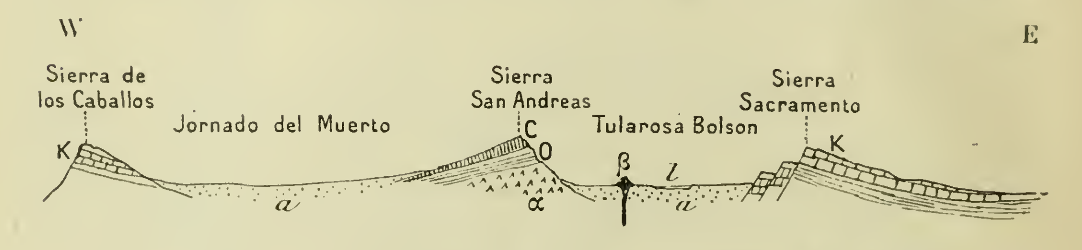


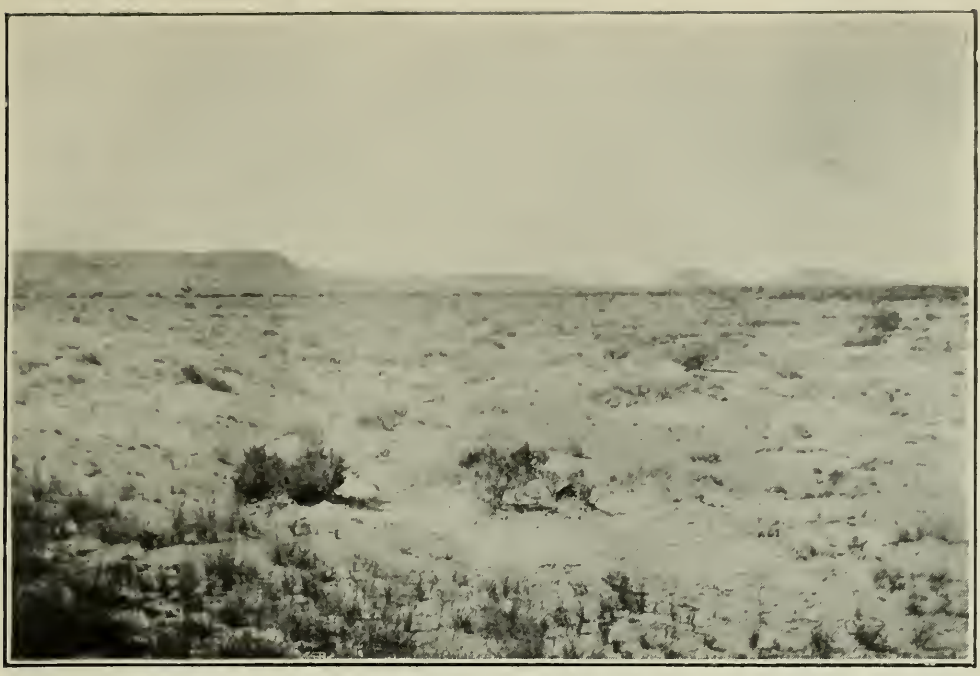
FIG. 7. — Coupe schématique des *bolson* du Nouveau-Mexique.
α Archéen. — O et C Silurien. — K Calcaire carbonifère. — β Laves récentes. — *a* Alluvions désertiques. — *l* Lagune gypseuse.

Sierra del Caballo et les Monts San Andreo. Une pluie diluviale d'une nuit avait suffi pour inonder la plaine, emporter les rails et ruiner la voie ferrée sur une étendue considérable. On pouvait voir l'eau couler au hasard sur le sol caillouteux et uni, semé de touffes de *Mesquite*, se rassembler en torrents boueux qui ravinaient le sol, pour se perdre dans le sable à quelques centaines de mètres plus loin. C'est ainsi que les débris des montagnes sont étalés sur une surface presque aussi uniforme que celle d'un lac.

Parfois la nappe des eaux infiltrées dans les alluvions est capable d'atteindre la surface. Ainsi se forment de véritables *sebkhas* aux eaux salines, aux bords couverts d'efflorescences gypseuses, comme la lagune du Bolson de Tularosa (Nouveau-Mexique), ou de véritables lacs d'eau douce, comme les lagunes du Mexique septentrional.

La plus grande partie de la région des *bolson* concentre et évapore sans pouvoir les faire parvenir à la mer les eaux que le ciel lui distribue parcimonieusement. Cependant le drainage tend à s'organiser. Un grand fleuve tel que le Rio Grande y aide puissamment. Encore n'est-ce qu'à la faveur d'une capture opérée par le Rio Pecos que ses eaux ont pu atteindre la mer[1]. Les noms donnés aux trois sections du

1. R. T. Hill, *Physical Geography of the Texas Region* (*U. S. Geol. Survey, Topographic Folio n° 3, Descriptive Text*).



Phototype E. de Martonne.

A. Désert de l'Arizona. Au fond, plateau débité en buttes témoins.



Phototype E. de Martonne.

B. « Mauvaises terres » (*Bad Lands*) de l'Arizona. Forêt pétrifiée.



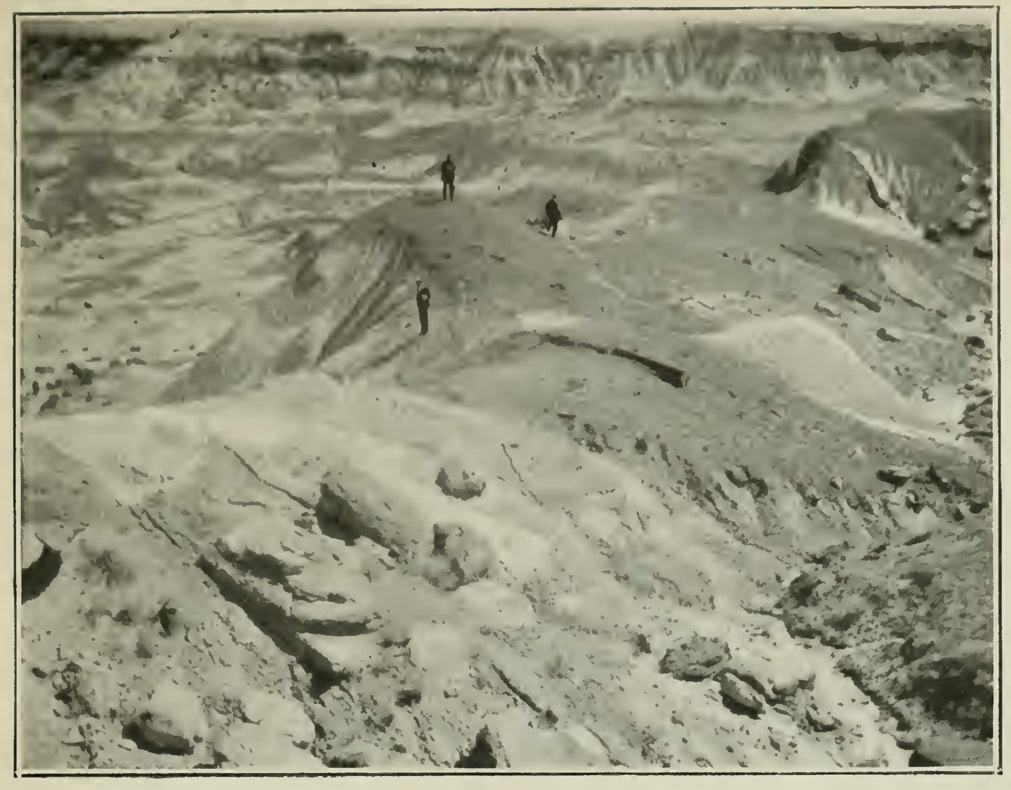
Phototype E. de Martonne.

A. Forêt steppique sur les hauts plateaux de l'Arizona.



Phototype E. de Martonne.

B. Plaine steppique avec yuccas arborescents.



Phototype E. de Martonne.

A. « Mauvaises terres » de l'Arizona. Forêt pétrifiée.



Phototype E. de Martonne.

B. « Mauvaises terres » de l'Arizona.

fleuve traduisent l'ancien état de choses : le cours supérieur, nourri par les neiges des Rocheuses jusqu'à El Paso, est le Rio Grande del Norte ; le cours moyen, d'El Paso à Presidio, où s'arrêtent encore en été les eaux perdues dans un lit de sables, est le Rio Bravo ; le nom de Rio Grande n'est rendu au fleuve que dans son cours inférieur, renforcé par le Pecos et les torrents descendus de la Sierra Madre, qui ont jadis opéré la capture du cours moyen.

L'extension continue du régime désertique sur près de 15° de latitude, depuis le Colorado jusqu'au cœur du Mexique, et sa coïncidence avec une zone de dislocations tabulaires se traduisant par de hautes plaines d'une altitude constamment voisine de 2 000 mètres, où surgissent brusquement des crêtes dissymétriques et profondément ravinées : voilà sans nul doute un des caractères géographiques les plus curieux du continent américain.

La monotonie des aspects généraux du relief et l'impossibilité de s'en expliquer les détails, dans un pays inconnu traversé à la hâte, reportent naturellement l'attention vers les aspects graduellement changeants de la végétation désertique. Dans le Nord, l'arbre apparaît encore sporadiquement, soit sur les roches éruptives, soit aux approches des montagnes qui s'élèvent au-dessus de 2 000 mètres. C'est ainsi que la région volcanique des San Francisco Mountains nous surprit, tant par son relief mouvementé que par sa belle végétation de pins et de grands cyprès. Une curieuse forêt clairière s'avance jusqu'au bord de l'abîme du Grand Cañon, formée de cyprès et de pins rabougris avec de petits chênes hauts de 50 centimètres qui semblent le produit d'un semis mal venu, mêlés à des touffes déjà vigoureuses de plantes désertiques : agaves, opuntias, etc. La même forêt steppique reparaît vers la frontière de l'Arizona et du Nouveau-Mexique, à l'approche des Monts Zuñi.

Mais plus on avance vers le Sud, plus l'arbre devient rare. Les crêtes qui dominent la ville toute neuve d'El Paso, centre minier surgi depuis quelques années sur un sol de cailloux et de roc, sont à peine estompées par la grisaille de quelques buissons épineux escaladant les pentes nues qui flamboient sous un soleil de feu. Les Sierras Mexicaines sont aussi désolées. Cependant la végétation des *bolson* paraît au contraire s'enrichir. En descendant vers le Sud, il semble que le désert remonte vers les sommets. A la frontière mexicaine, les armoises et le *Buffalo grass* cèdent la place aux touffes épineuses du *Mesquite* et aux buissons d'une sorte de myrte, le *Covillea*. Sur les éboulis et les pentes rocheuses, l'*Ocatilla* étale ses touffes fantastiques de serpents épineux. Les yuccas arborescents se multiplient. Plus au Sud, les nopals forment des forêts étranges ; les boules épineuses des *Echinocereus* hérissent le sol de pierrailles et de roc nu ; les agaves aux feuilles énormes lancent vers le ciel leurs hampes orgueilleuses.

Les grands *Cereus* se dressent comme des cierges géants[1]. Dès que le sol s'abaisse un peu et que l'eau apparaît, la végétation prend un caractère presque tropical. Des saules et des peupliers bordent les cours d'eau ; les ricins arborescents entourent les maisons ; les *Cereus* forment des haies bordant les rues des villages ; les agaves, cultivés pour leur suc et leurs fibres, prennent des proportions énormes.

A ce sourire de la nature désertique l'homme répond par un empressement plus grand à s'emparer du sol et à l'utiliser. Dans l'Arizona et le Nouveau-Mexique, quelques misérables villages d'Indiens forment toute la population, réfugiée dans la vallée du Rio Grande où s'étendent les champs de maïs et paissent les troupeaux[2]. El Paso est une création tout artificielle des dernières années ; les six voies ferrées qui y convergent, les 20 000 Anglo-Saxons qui s'y sont exilés, dans une solitude de pierres, ont été attirés par les mines voisines. Mais dans les hautes plaines du Mexique on suit tout une traînée de villages d'Indiens et de métis agriculteurs, établis là depuis longtemps et pratiquant l'irrigation avec bonheur. Dans la plaine de Santa Clara poussent les plus beaux champs de coton du Mexique.

C'est par ces bassins intérieurs, communiquant tous largement l'un avec l'autre, que se sont faits de tous temps les mouvements de peuples, que se sont propagées les migrations indiennes, et que, plus tard, les Espagnols se sont lentement avancés vers le Nord jusqu'à l'extrémité des Montagnes Rocheuses, où leur influence est encore sensible. C'est encore la voie naturelle de pénétration de l'influence américaine au Mexique. Sans obstacles d'aucune sorte, sans tranchées, sans tunnels, sans ponts presque, la grande voie ferrée du *Mexican Central*, construite par les Américains, se faufilant entre les crêtes désertiques, arrive de *bolson* en *bolson* jusqu'au cœur du Mexique.

V. — LE TEXAS ET LA ZONE APPALACHIENNE DES OUACHITA.

Nous avons un peu longuement parlé de la région désertique encore peu connue. Son étendue, son intérêt, la vue d'ensemble assez complète que nous en avons pu prendre, grâce à l'excursion du Congrès, paraissaient justifier cette insistance. Nous ne pouvons songer à décrire avec les mêmes détails la prodigieuse région volcanique du

1. La plupart de ces plantes sont figurées dans la *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage* de Schimper : *Artemisia* fig. 375 et 376 ; Agave fig. 378 ; Opuntia nain fig. 383 ; *Ocatilla* fig. 386 (au premier plan, non spécifié) ; *Echinocereus* fig. 388 ; Yucca arborescent fig. 390 ; *Cereus giganteus* fig. 371. Nous avons figuré au premier plan des panoramas de Rincon et Jornado del Muerto des *Covillea, Mesquite* et *Ocatilla* (pl. I). La planche 3 B représente une plaine steppique avec yuccas arborescents.

2. Le Congrès eut la bonne fortune de visiter le village de San Domingo au moment d'une importante cérémonie religieuse : la danse de la pluie.

Mexique central, dont les quelques jours passés à Mexico nous ont donné un aperçu rapide. La cordialité de l'accueil fait aux congressistes par la population mexicaine, la variété et le caractère grandiose des manifestations du volcanisme qui se révèlent à chaque pas, l'attrait captivant de la nature tropicale, entrevue dans une rapide excursion à Orizaba, ont laissé chez tous des souvenirs ineffaçables et qui contribueront sans doute à ramener plus d'un à Mexico, lors du prochain Congrès International de Géologie.

Nous n'insisterons pas davantage sur la zone de Crétacé plissé et faillé traversée par le Congrès pour regagner la frontière américaine à Laredo. Nous préférons nous arrêter un instant sur les plaines du Texas et sur cette curieuse région des Ouachita dont la structure appalachienne nous a été récemment révélée.

Rien de plus monotone et de plus triste que la traversée des plaines du Texas. A perte de vue s'étend le *chaparral*, sorte de steppe à buissons épineux. Les touffes de mesquite plus ou moins serrées, plus ou moins hautes, tantôt sortant d'un tapis d'herbes sèches, tantôt crevant le sol nu, voilent du même vert gris toutes les ondulations du sol. On a peu d'exemples d'une formation végétale aussi uniforme et aussi étendue. Le *chaparral* a commencé déjà dans le Mexique au Sud du Rio Grande. Dans les hautes plaines désertiques de San Luis et de Saltillo, on a vu peu à peu le mesquite se glisser au milieu des agaves et des yuccas arborescents, seule végétation capable de crever la croûte calcaire du *tepetepe*. Après le passage de la Sierra Madre il est maître du sol et couvrira tout le Texas, sauf la zone cotonnière.

Cette zone cotonnière coïncide avec le seul accident important du relief du Texas. Une ligne de hauteurs se suit en arc de cercle depuis Eagle Pass jusqu'à Dallas, en passant par San Antonio et Austin. C'est le rebord d'un plateau formé de couches crétacées horizontales (Edwards Plateau) et montant lentement jusqu'au Llano Estacado. L'abrupt, plus élevé vers le Sud-Ouest, plus bas vers le Nord, coïncide, d'après les géologues américains, avec une faille dont le rejet peut atteindre 600 m. (voir fig. 8)[1]. Mais le relief actuel est dû à une érosion prolongée, qui a probablement fait disparaître entièrement la dénivellation dans un premier cycle, et qui, dans un second cycle, l'a fait reparaître grâce à la différence de résistance des couches mises en contact par la faille. Cette hypothèse est suggérée par la constatation que l'escarpement est souvent à peine indiqué, mais

1. Cette zone a été étudiée avec un soin particulier à cause de son importance économique. Plusieurs feuilles géologiques s'y rapportant ont été publiées (Uvalde, Austin). Elle a été l'objet d'une monographie de MMrs R. T. Hill et T. W. Vaughan : *Geology of the Edwards Plateau and Rio Grande Plain adjacent to Austin and San Antonio, Texas* (*U. S. Geol. Survey, 18th Annual Rep. 1896-97*, part II, p. 193-321, pl. 21-64).

s'accentue toujours au voisinage des grandes vallées débouchant de l'Edwards Plateau (fig. 9).

Quoi qu'il en soit, cette zone de relief accidenté a été et sera toujours la zone vitale du Texas. Des sources puissantes jaillissent des escarpements calcaires de l'Edwards Plateau, venant rendre de nouvelles forces aux rivières appauvries et attirant des établissements humains. La végétation arborescente reparaît sur les pentes mieux arrosées Dans le fond des vallées, les saules et les peupliers forment des rideaux d'un vert inconnu depuis longtemps. Les marnes crétacées qui ont remplacé les stériles sables rouges du Tertiaire, domaine du *chaparral,* donnent par leur décomposition une fine terre noirâtre, qui



Fig. 8. — Coupe schématique de la zone cotonnière du Texas.

D'après Hill et Vaughan.

1 à 4 Crétacé inférieur (1-2 Couches argilo-sableuses. — 3 Calcaire d'Edwards. — 4 Schistes et calcaires).

5 à 7 Crétacé supérieur (5 Calcaire d'Austin. — 6 Marnes de Taylor. — 7 Argiles à lignites de Eagle Pass).

8. Tertiaire.

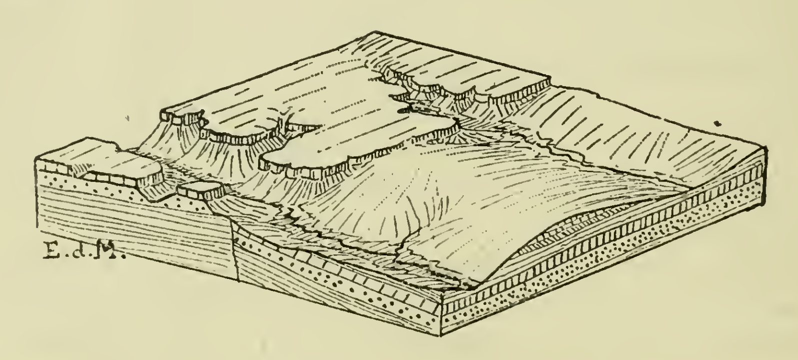


Fig. 9. — Diagramme de la zone faillée du Texas.

Notations des couches comme dans la figure 8. Le rejet considérable de la faille ne se traduit cependant dans la topographie qu'au voisinage des vallées débouchant de l'Edwards Plateau.

ne demande qu'un peu d'eau pour révéler son admirable fertilité. Il y avait là une zone d'élection, de bonne heure recherchée par les colons. Actuellement, une ligne de jeunes cités longe le pied de l'escarpement de San Antonio à Dallas; les champs de coton, de sorgho et de maïs y alternent et les fermes se dressent de tous côtés.

Par cette zone déjà plus vivante on est conduit naturellement à la région forestière des Ouachita. Dès qu'on approche de la Red River, la beauté des arbres, la vigueur de la végétation produisent une agréable sensation. En même temps les reliefs s'accusent. Aux ondulations molles des sables du Crétacé inférieur succèdent au Nord de la Red River des formes tabulaires et de larges croupes boisées, tandis que

les terrains primaires, fortement plissés, apparaissent dans les tranchées et aux flancs des vallées encaissées.

Les croupes de plus en plus élevées ont un aspect vosgien. L'œil suit et retrouve sur la carte leur orientation constante de l'Est à l'Ouest. Leur parallélisme frappe autant que l'uniformité de leur altitude. On constate aisément qu'elles sont formées de roches plus résistantes que les dépressions longitudinales qui s'étendent entre elles. C'est donc une région appalachienne que nous avons sous les yeux. Comme dans les Appalaches, il y a eu plissement des couches primaires, puis dénudation des reliefs ainsi formés, pendant un long cycle d'érosion qui aboutit à la formation d'une pénéplaine, dont les crêtes de roches dures sont le dernier vestige ; enfin rajeunissement du relief par un mouvement du sol, qui a rendu à l'érosion assez de force pour déblayer les dépressions longitudinales correspondant aux bancs de roches plus tendres[1].

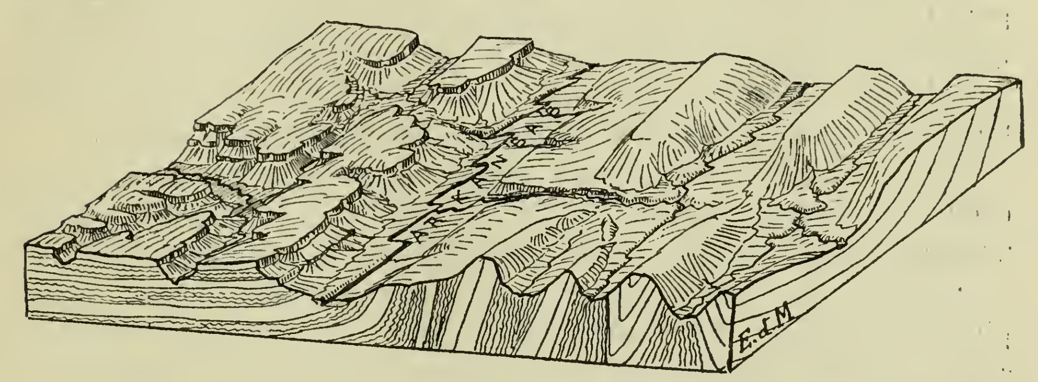


Fig. 10. — Diagramme des relations de la zone appalachienne des Ouachita et du plateau Ozark.
D'après les feuilles topographiques à 1 : 125 000 et des notes et croquis de route.

L'extension des plissements appalachiens à l'Ouest du Mississipi, complétant un arc de cercle à concavité tournée vers l'ancien continent archéen, le « bouclier canadien » de M[r] Suess, est un des faits les plus curieux de l'histoire du globe que nous aient révélé les récentes recherches géologiques. Mais on ne pouvait, avant ces dernières années, apprécier exactement l'empreinte qu'ils impriment encore au relief[2]. On désignait sous le nom de Monts Ozark toute la région

1. L'histoire de la région est même probablement plus compliquée. L'apparition des croupes formées de roches dures mises en saillie n'est pas liée à celle des terrains primaires. On trouve d'abord, en venant du Sud, une zone où les vallées (telles que celle du Kiamichi) sont entaillées en gorge dans une plate-forme qui nivelle egalement toutes les formations plissées. Il y aurait là peut-être une pénéplaine plus récente que celle dont les croupes des Ouachita sont les témoins. La même plate-forme se retrouve au Nord du côté de l'Arkansas (fig. 10).

2. La structure appalachienne des Ouachita a été signalée dès 1890 (voir en particulier : A. Winslow, *The Geotectonic and Physiographic Geology of Western Arkansas* (*Bull. Geol. Soc. Amer.*, II, 1891, p. 225-242), mais les feuilles topographiques qui montrent nettement cette structure n'ont été publiées que depuis peu : *Tuskahoma, Coalgate, Stonewall, Winding Stair, Poteau Mountain.*

montagneuse qui s'interpose entre les Grandes Plaines au Nord et à l'Ouest, la vallée du Mississipi à l'Est et les plaines désolées du Texas au Sud. Il y a lieu de distinguer : au Sud de l'Arkansas, une région appalachienne plissée, qui étend ses croupes boisées et ses vallées longitudinales jusque vers Oklahoma (Ouachita Hills); au Nord de l'Arkansas, un plateau, auquel peut être réservé le nom d'Ozark, formé des mêmes couches primaires à peu près horizontales, entaillées par des vallées profondes. Entre les Ouachita et l'Ozark la relation est la même qu'entre les Appalaches et le plateau des Alleghanys (fig. 10).

Plus humble de formes et de dimensions que la grande zone appalachienne de l'Est, la région des Ouachita est aussi loin d'avoir la même importance économique. Longtemps abandonnée en grande partie aux Indiens, c'est encore une vaste forêt où des colons à demi nomades pratiquent une culture primitive. Leurs fermes, abandonnées au bout de quelques récoltes, dès que le sol réclame un peu plus de soins pour produire, font dans la forêt des trouées sinistres, avec les troncs nus des arbres tués par une incision à la base, se dressant au milieu des champs de coton et de maïs. On ne saurait trop apprécier l'avantage qui nous a été offert de traverser cette région peu connue.

Cette dernière et intéressante étape marquait la fin de la grande excursion du Congrès, qui rentrait à Saint-Louis le 10 octobre, après 20 jours d'une existence vagabonde et fertile en émotions.

On comprend que nous ayons insisté sur cette tournée géographique, qui nous a fait connaître des pays où la seule trace de civilisation est le rail posé sur le sol du désert, et révélé des régions dont la connaissance scientifique est à peine ébauchée.

L'initiative de l'organisation d'excursions géographiques revient au Congrès de Berlin, mais la grande excursion du Congrès de Washington a dépassé en intérêt tout ce qu'on pouvait attendre. Pour les géographes de métier qui l'ont suivie, ç'a été réellement la partie la plus importante du congrès. Plusieurs ne sont pas loin de penser que la répétition plus fréquente de pareils voyages, soit à l'occasion, soit même en dehors des congrès internationaux, serait l'œuvre la plus utile au développement de la géographie. L'intérêt en serait encore plus grand, si le nombre des excursionnistes était limité et le programme nettement arrêté par un directeur scientifique.

Les propos échangés à ce sujet permettent d'espérer que la réalisation de ces idées n'est peut-être pas éloignée.

E. de Martonne,

Professeur de géographie à l'Université de Rennes.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

ORIGINES TECTONIQUES DU GOLFE DE SAINT-MALO

(Cartes, Pl. II, III.)

La large échancrure du golfe de Saint-Malo est une des particularités les plus importantes de nos côtes. Elle interrompt, d'une façon singulière, la continuité de la masse de l'Armorique en créant au Cotentin une apparence d'individualité contre laquelle le géographe doit être en garde.

La différence des allures de la partie bretonne de son rivage et de sa contre-partie normande est d'ailleurs faite pour étonner. Alors que la première offre le tracé accidenté qui caractérise tout le littoral armoricain, l'autre se développe suivant une ligne infiniment plus simple, où le rocher de Granville prononce seul une saillie accentuée.

Jusqu'ici, la raison d'être de l'ensemble du golfe n'a guère été recherchée, et si Mr Vidal de la Blache[1] a bien mis en lumière le contraste qu'offrent les deux branches du rivage, il n'en a point indiqué la cause. Il semble cependant que tous les géographes soient implicitement d'accord pour voir dans ce vaste rentrant de la Manche un effet de l'érosion marine, à laquelle les parties les plus résistantes du sol auraient seules échappé en constituant les îles anglo-normandes. Les courants de foudre qui circulent entre ces îles et le Cotentin sont faits pour accréditer cette idée. Mais ne sont-ils pas un effet plutôt qu'une cause, et n'existent-ils pas précisément parce que la mer a envahi des couloirs déjà ébauchés par d'autres agents, parce que le golfe est le résultat de l'*ennoyage*[2] d'un territoire soumis auparavant aux lois de l'érosion subaérienne ?

1. *Annales de Géographie*, IV, 1894-1895, p. 375, fig. 2.

2. Lorsque, pour une cause ou une autre, le niveau relatif de la mer vient à changer dans une région déterminée, les eaux marines peuvent pénétrer plus ou moins loin à l'intérieur des terres en inondant les parties basses. Le jeu de la marée produit tous les jours cette inondation à une échelle infiniment réduite. Les lents mouvements de l'écorce du globe produisent des résultats analogues, mais qui embrassent des périodes de temps considérables et des territoires plus étendus. C'est l'effet d'invasions marines de cet ordre que nous entendons désigner par le mot d'*ennoyage*.

Comme nous l'avons dit autre part, nous sommes de ce dernier avis : « Certes, l'opposition directe de la façade occidentale du Cotentin à l'ouverture de la Manche, par laquelle s'engouffrent les marées et les vents, peut expliquer que de ce côté l'érosion marine ait produit des effets plus considérables que partout ailleurs. Cependant il est difficile de croire qu'elle ait suffi à délarder le socle européen sur toute l'étendue du golfe de Saint-Malo en ne laissant subsister comme témoins que les îles anglo-normandes. On a le sentiment que quelque cause profonde a dû entrer en jeu. Ce n'est point un rentrant des plis armoricains, car ils se prolongent directement de l'extrémité de la Bretagne sur le Cotentin; c'est vraisemblablement une tendance à un affaissement architectural transverse. Il suffit de se reporter par la pensée à la situation de l'époque miocène, où l'Armorique était coupée en deux par un bras de mer passant par Rennes, pour se dire que le rentrant actuel de la côte n'en est peut-être qu'un reflet[1]. »

Nous voulons aujourd'hui développer les arguments qui ont assis notre conviction, et montrer que si l'érosion marine a eu sa part dans le tracé de la côte, ce n'a été que dans la sculpture des détails et non dans le dessin d'ensemble, qui a été déterminé par les formes topographiques de la région ennoyée. Dans cette démonstration, nous nous élèverons au-dessus du débat contradictoire engagé au sujet des déplacements du rivage observés pendant la période historique. Il est difficile, dans une période géologiquement aussi courte, de faire le départ entre les faits d'ordre tectonique et ceux qui relèvent simplement de la sculpture du sol et de ses conséquences; l'ensablement d'une baie, la rupture d'un cordon littoral et la petite invasion marine qui en résulte peuvent trop aisément faire croire à un relèvement ou à un affaissement local du sol. Aussi vaut-il mieux chercher à conclure en s'appuyant sur des arguments d'un autre ordre. C'est dans cet esprit que nous étudierons les caractères généraux des côtes du golfe de Saint-Malo.

Commençons par la côte bretonne. Nous ferons tout d'abord remarquer que, dans la partie du socle armoricain qui apparaît dans son voisinage, les formes topographiques sont en *harmonie directe* avec l'architecture du sol, c'est-à-dire que les masses saillantes correspondent à des zones anticlinales, et les régions déprimées à des zones synclinales. On sait qu'il est loin d'en être de même dans toute l'étendue de la Bretagne et que, partout où apparaissent, dans les parties synclinales, ces roches siluriennes si dures que l'on désigne sous le nom de grès armoricains, l'harmonie entre les formes topo-

1. *L'Architecture du sol de la France* (Paris. 1903). p. 373.

graphiques et les formes architecturales est, au contraire, devenue *inverse*. Mais, dans la région qui nous occupe, les parties synclinales n'offrent que des schistes ou des phyllades beaucoup moins résistants que les granites ou les granulites qui se montrent dans les zones anticlinales, et cette circonstance a maintenu ou ramené le rapport initial direct qui, avant tout cycle d'érosion, existe toujours entre la surface sculpturale d'origine et les grandes lignes de l'architecture. Or, quand une semblable harmonie directe existe entre la topographie et l'architecture du sol, il est évident que si la côte a été déterminée, non par l'érosion marine, mais par l'ennoyage d'un relief sculpté par voie subaérienne, son tracé obéit à certaines lois. Le rythme de ses saillants et de ses rentrants généraux doit correspondre rigoureusement à celui des zones anticlinales ou synclinales coupées par le rivage, en même temps que les détails de ces grands éléments doivent paraître influencés bien plus par les traits de la topographie subaérienne littorale que par les variations de résistance des roches en prise à l'attaque des flots.

Ces conditions se rencontrent très exactement dans la partie bretonne de la côte du golfe de Saint-Malo.

Si l'on examine la carte géologique, on voit la sorte de crémaillère dessinée par le rivage depuis Saint-Brieuc jusqu'à Cancale se modeler exactement sur les formes architecturales. Les baies du Mont Saint-Michel et de la Fresnaye correspondent aux dépressions synclinales, tandis que les grandes branches de la crémaillère suivent exactement les zones anticlinales. Et si l'on parcourt la région, on observe que les dentelures du littoral s'adaptent presque partout aux lignes de la topographie subaérienne.

Passons rapidement en revue les échancrures du rivage, nous constaterons qu'il est bien difficile de les attribuer uniquement à la sape par les vagues. Les formes variées de ces anfractuosités s'accordent fidèlement à celles des vallées qui y aboutissent, et nulle part on ne trouve la forme en coin qui serait caractéristique du creusement sous la seule action des flots.

La profonde baie de la Fresnaye attire d'abord nos regards. La seule force de l'érosion marine ne lui aurait sans doute pas donné des dimensions beaucoup plus considérables que celles de l'anse voisine de Saint-Cast, qui est placée dans des conditions absolument semblables au point de vue de la résistance des matériaux [1]. Il a fallu, pour la créer, l'ennoyage d'une grande vallée formée par la réunion des deux rivières dont les embouchures digitent aujourd'hui le fond de la baie, alors que la cloison qui les séparait plonge sous les flots à partir de

1. Cette observation ne s'applique pas à l'anse de Saint-Cast, mais à celle qui la suit immédiatement à l'Est, et qui ne porte pas de nom sur la carte.

la pointe Clissoué. Un peu plus loin, la baie de Notre-Dame-du-Guildo, celles de Saint-Jacut et de Saint-Briac s'enfoncent profondément dans la masse de granulite qui dessine la côte, alors que la bande schisteuse bien moins résistante qui constitue le pays de Matignon n'est point mordue de la même façon. La forme de la baie de Saint-Jacut

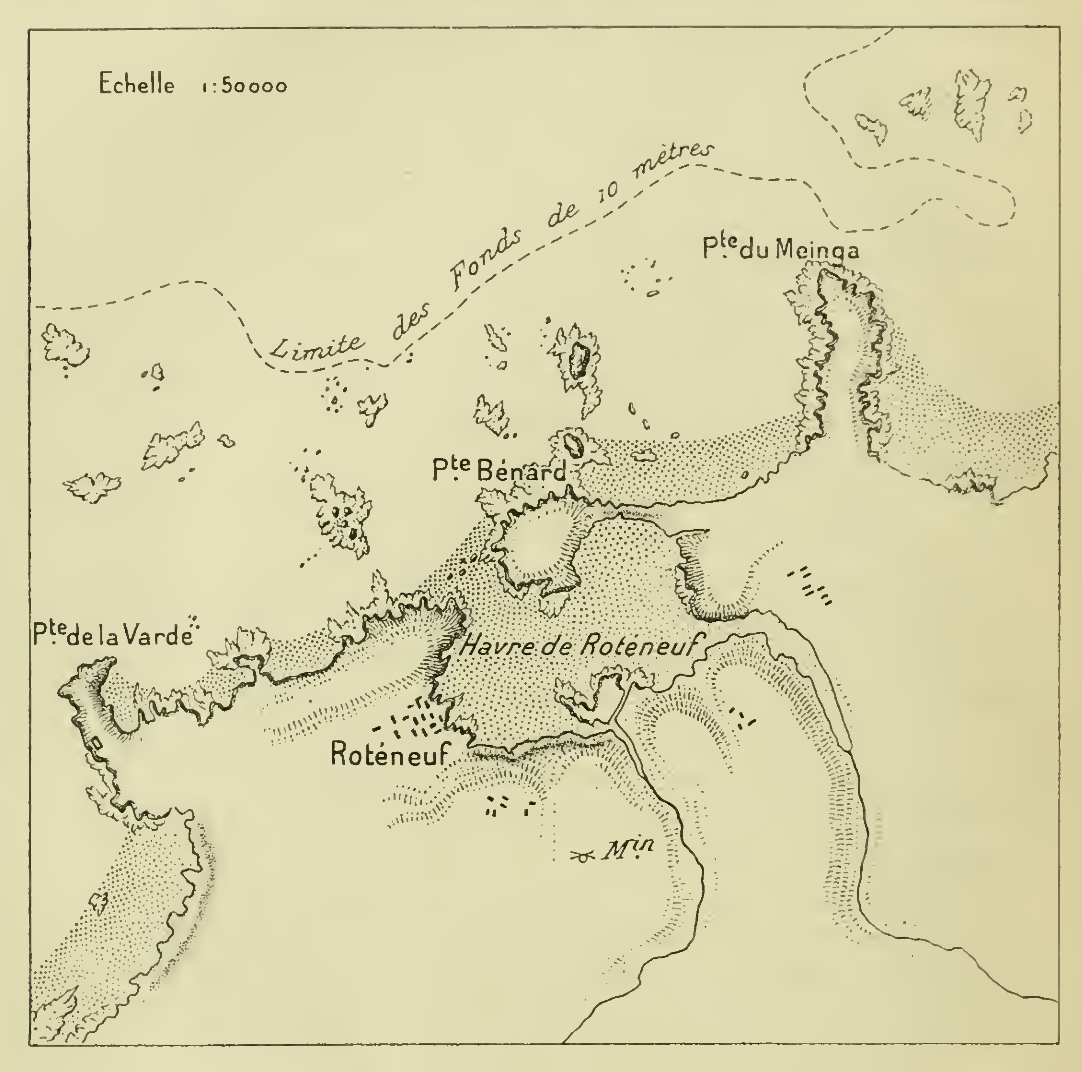


FIG. 1. — Le havre de Roténeuf.

est à elle seule une révélation, et évoque l'idée de la continuation de la rivière de Ploubalay. Plus à l'Est, l'estuaire de la Rance n'est que l'ennoyage d'une vallée plus importante. Ses épanouissements latéraux, dont l'importance s'accroît avec la marée, correspondent exactement aux petits affluents qui s'y jettent. Enfin, lorsqu'on arrive à Cancale, on observe que le passage des roches dures de la famille granulitique aux schistes de Saint-Lô, relativement tendres, n'entraîne aucune particularité bien sensible de la ligne de rivage, tandis que le rentrant accentué de la côte que l'on remarque plus au Sud est entaillé indifféremment dans les schistes et la bande granulitique de

Châteauneuf, preuve évidente de l'intervention d'une autre cause que l'érosion marine dans le tracé de la côte.

Des remarques analogues peuvent se faire pour des traits géographiques moins importants. Nous citerons en particulier le petit havre de Roténeuf, à l'Est de Paramé (fig. 1). Son brusque épanouissement après un goulet d'entrée assez étroit ne s'explique guère par l'action des flots, tandis que les courbes régulières de son rivage, répétant à une échelle réduite la disposition de la baie de Saint-Jacut, offrent la suite naturelle des méandres des deux petites vallées qui y aboutissent.

La part de l'érosion marine dans le dessin de la côte méridionale du golfe de Saint-Malo a donc été bien moindre qu'on ne le croit généralement. Les grands traits ont été déterminés par l'ennoyage d'un relief, et l'action des flots s'est bornée à aviver, par voie de sapement, les parties saillantes du relief ennoyé. Les inégalités de résistance des roches anciennes, et spécialement de la granulite, ont d'ailleurs fait que cette attaque a festonné les grandes lignes de la côte, et les filons de diabase, qui lardent tout le territoire, ont surtout contribué à la détermination de ses broderies [1]. Encore ne faut-il pas s'exagérer l'importance du recul de la ligne de rivage sous l'influence de la morsure des vagues. La vue des nombreuses îles qui précèdent toute cette partie de la côte est faite pour induire en erreur, et l'on écrit trop facilement qu'elles sont des témoins échappés à l'érosion marine. La chose est sûre pour les écueils qui avoisinent immédiatement le rivage; mais la grande file, qui part des Haches, au large de Saint-Jacut, et passe par Cézembre, a peut-être une autre origine. Sa direction, parallèle aux lignes tectoniques du littoral, et l'arrêt brusque de la bande schisteuse de Matignon, attirent l'attention et amènent à penser que ces îles ne sont que la partie visible d'un relief à demi ennoyé et rongé ensuite par l'érosion marine, tel que deviendrait sans doute la bande granulitique qui borde au Sud la baie de la Fresnaye, si l'ennoyage actuel venait à s'accroître.

Passons maintenant au bord oriental du golfe de Saint-Malo.

Ici l'allure générale de la côte est bien différente. La partie septen-

1. L'observation attentive d'une bonne partie du littoral nous a fourni une remarque intéressante au sujet du rôle joué par ces filons de diabase dans la bande granulitique de Saint-Malo. Nous avons constaté que presque partout ils se terminent à une petite dent saillante de la ligne de rivage. Le fait est surtout frappant dans la plage qui va de Saint-Malo à la pointe de la Varde, où cinq petites saillies rocheuses sont séparées par des talus ensablés de formes assez douces. Il ne faudrait pas en conclure que c'est la dureté de la diabase qui a occasionné ces saillies. On remarque en effet que les filons de diabase et le réseau de veines et de veinules qui s'y rattachent sont mordus par le flot plus que la roche encaissante, de telle sorte qu'ils dessinent en creux de véritables cheminées que l'on voit se prolonger dans les écueils qui précèdent la côte. C'est donc à l'augmentation locale de la résistance de la granulite par l'injection de la diabase qu'il faut attribuer les petites saillies du rivage, plutôt qu'à la diabase elle-même.

trionale seule est un peu mouvementée grâce aux caps de Flamanville et de la Hague ; toute la section qui s'étend de la baie du Mont Saint-Michel au havre de Carteret a un tracé mou, dont la monotonie, à peine interrompue par la saillie du rocher de Granville, est accentuée par la présence de la large bande d'alluvions qui s'étend entre la laisse de hautes mers et le relief ancien. Mr Vidal de la Blache a traité de paradoxale cette configuration de la côte occidentale du Cotentin et indiqué que si, au lieu d'examiner la ligne du rivage, on se reporte à la ligne bathymétrique de 20 m., on trouve un tracé enveloppant Jersey, les Écréhou et les Minquiers et qui restitue au pourtour du Cotentin son air de parenté avec la Bretagne[1].

Quelle est la raison d'être de ce tracé paradoxal? Est-ce le sapement marin qui, respectant les masses dures de Jersey et des archipels d'îlots et d'écueils voisins, aurait ensuite uniformisé une côte taillée dans des matériaux de résistance moins variable? Mais alors, comment ces masses dures n'ont-elles point joué le rôle d'*épis protecteurs?* Non, cette allure tranquille de la côte, si différente de celle du rivage breton, tient cependant à la cause même qui a donné à celui-ci son caractère mouvementé. Il y a eu ennoyage d'une topographie d'origine subaérienne, et c'est le caractère spécial de cette topographie qui a entraîné l'aspect paradoxal.

L'analyse est toutefois plus délicate à faire que pour la partie bretonne de la côte. En arrière du rivage et de la bande alluvionnaire qui le borde, le socle ancien du Cotentin n'offre point, d'un bout à l'autre, une même harmonie entre les formes architecturales et les formes topographiques. La présence de grès siluriens durs établit en effet, en certains endroits, des rapports inverses. On peut citer à cet égard la file de collines qui va de Hyenville à Dangy. Ceci ne serait point pour gêner beaucoup la recherche des caractères généraux que doit offrir la ligne de rivage si elle a été établie par voie d'ennoyage. Il suffirait de constater que, dans les parties où l'harmonie entre les formes topographiques et les formes architecturales est inverse, les grands saillants de la côte correspondent à des zones déprimées de l'architecture. Mais la tectonique du socle ancien présente, en cette région, une autre particularité qui empêche de suivre les axes anticlinaux et synclinaux jusqu'au rivage. C'est que ces lignes présentent des abaissements et des exhaussements qui s'arrêtent avant la côte, limitant l'apparition des terrains supérieurs ou profonds à des ellipses allongées, noyées dans les affleurements des terrains d'âge intermédiaire représentés surtout par les schistes de Saint-Lô.

Or, il se trouve que cette particularité, source apparente de diffi-

1. P. Vidal de la Blache, article cité, p. 375, fig. 2.

cultés pour notre analyse, nous donne précisément la clef du problème. Les abaissements des anticlinaux, dans les parties où l'harmonie entre la topographie et l'architecture est directe, et les relèvements des synclinaux, dans celles où cette harmonie est inverse, ont concouru à un même effet. Leur correspondance suivant une ligne dirigée sensiblement du Sud au Nord a provoqué, avant tout ennoyage par les flots, la formation d'une gouttière topographique de direction transversale à celle des plis. Le revers occidental de cette gouttière était dessiné par les relèvements architecturaux que décèle à nos yeux la réapparition des roches profondes dans l'archipel anglo-normand. Son fond, envahi par les eaux, a été modifié et non établi par les courants. Ainsi s'explique l'orientation générale N-S de la façade occidentale de la Normandie; quant au peu de sinuosités de cette façade, il trouve sa raison dans l'atténuation transversale de la topographie subaérienne, qui a forcément réduit les inflexions du rivage. Si atténuées que soient ces inflexions, elles correspondent cependant à l'architecture rayée du socle armoricain. Il suffit, pour s'en rendre compte, de voir la Pointe de Champeaux correspondre au Grouin de Cancale qui fait partie du même axe anticlinal et de remarquer l'inflexion rentrante du rivage dans la zone synclinale de Lessay.

Il a fallu l'existence de cet ensellement topographique préparé par la tectonique même du socle ancien et en même temps une valeur déterminée de l'ennoyage pour qu'une côte de formes aussi simples ait pu s'établir. Vingt mètres de hauteur de moins pour le niveau de la mer, et la côte avait l'aspect breton; cinquante mètres de plus, et il en était de même; bien plus, l'aspect sculptural du rivage changeait par l'entrée en scène des noyaux durs, synclinaux ou anticlinaux, et des talus rocheux prenaient la place des sables et des alluvions que la mer promène sur le revers peu incliné de la gouttière envahie. Tout ceci n'est point pour rabaisser l'œuvre accomplie par les courants terribles[1] qui circulent le long de la côte. Leur effet destructeur a été énorme et a émietté l'archipel anglo-normand; mais il n'a pu s'exercer que parce que les eaux marines ont trouvé un chemin pour prendre à revers le relief, et c'est l'érosion subaérienne qui le leur avait préparé. Encore faut-il noter qu'elle est intervenue à plusieurs reprises : avant l'ennoyage miocène, pour un premier dégrossissement; après lui, pour esquisser le morcellement actuel.

De même que les deux rives normande et bretonne, le fond du golfe, constitué par la baie du Mont Saint-Michel, doit être le résultat de l'ennoyage. L'écartement progressif vers l'E des anticlinaux de Saint-Malo et de Dinan, l'abaissement d'axe de ce dernier dans le voi-

1. Étudiés par Mr F. Lemoine dans sa communication au Congrès national des Sociétés Françaises de Géographie en 1903, sur *La marche des courants de marée autour de la presqu'île du Cotentin.*

sinage du Couesnon, les abaissements similaires des protubérances architecturales de la région d'Avranches, avaient dû, dans une région où l'harmonie entre la topographie et l'architecture est depuis longtemps directe, préparer une cuvette topographique sur l'emplacement de la baie actuelle. C'est là que débouchaient, outre les vallées actuelles, l'ancienne vallée de la Rance par Châteauneuf et la gouttière N-S que nous avons définie plus haut. Lors du dernier changement relatif de niveau, la mer a eu beau jeu pour s'étaler sur ce fond où étaient seuls restés en saillie quelques pointements de roches dures comme le Mont Dol et le Mont Saint-Michel. Aussi y a-t-elle aussi souvent construit que détruit, changeant le sens de son action sous l'influence de causes minimes et d'ordre purement sculptural, sans que de nouveaux mouvements du socle armoricain soient intervenus.

Ainsi donc, l'examen attentif des formes générales du golfe de Saint-Malo nous amène à cette conviction que ce vaste rentrant de nos côtes est le résultat d'un ennoyage. Mais notre esprit, désormais éveillé, ne peut s'en tenir à cette constatation. Les indications de la carte géologique, ces lambeaux de terrains tertiaires, signalés çà et là depuis le cours de la Loire jusque près de Valognes dans le Cotentin, la pellicule de limons pléistocènes d'origine continentale que l'on retrouve jusque dans les îles anglo-normandes, nous donnent à penser que l'ennoyage actuel n'est qu'un acte d'un processus qui se poursuit depuis le commencement de l'ère tertiaire au moins, en liaison avec la formation de la Manche, et qui tour à tour a amené ou éloigné les eaux marines en offrant, à travers les âges, pour d'autres causes et avec des proportions d'une majestueuse ampleur, le spectacle même que la marée nous donne aujourd'hui en miniature dans la baie du Mont Saint-Michel.

Les questions se pressent alors en foule, et l'on voudrait savoir comment se sont succédé les différentes phases de ce processus. En ce qui concerne la période historique et la continuation des mouvements relatifs du sol jusqu'à nos jours, continuation qu'il est raisonnable de supposer, la discussion est encore ouverte, et beaucoup attribuent les déplacements observés de la ligne de rivage à des causes n'ayant aucune origine tectonique. Mais lorsqu'on remonte dans le passé géologique, au delà même des petites variations de l'ennoyage que décèlent à nos yeux les plages soulevées, observées en certains points du rivage breton, on voit plus clair. Le recul, en faisant disparaître les détails, laisse mieux discerner les faits généraux et permet certaines conclusions paléogéographiques. On peut affirmer, les dépôts de limons pléistocènes épars sur le sol de la Bretagne et des îles anglo-normandes sont là pour le dire, que la phase géographique qui a immédiatement précédé la nôtre était une phase d'émersion plus

accentuée ; affirmer aussi que la période miocène vit un long bras de mer s'avancer de la Loire vers Rennes et pousser jusque dans le pays de Carentan en réduisant la partie septentrionale du Cotentin à la condition insulaire ; affirmer encore qu'une régression, pendant laquelle des lacs s'établirent dans la région de Rennes, signala la période oligocène ; affirmer enfin que les temps éocènes virent s'esquisser des invasions marines partant de la basse Loire et qui, s'avançant d'abord dans le fond des vallées, s'étalèrent ensuite plus largement en poussant vers Rennes. Mais ces conclusions ne satisfont pas notre curiosité. Nous sommes presque choqués par les démarcations trop tranchées que les géologues ont, à leur habitude, établies entre les différents actes du processus, et par la rigidité de la classification adoptée pour les sédiments, rigidité dont l'inconvénient est encore exagéré par la nécessité d'employer sur les cartes des teintes conventionnelles. Nous regrettons de ne pas trouver les traces des transitions qui ont été inévitables dans un phénomène continu de son essence. Enfin nous nous prenons à penser que l'appui des études de géographie physique est indispensable, si l'on veut pousser l'analyse du passé plus loin que cela n'a été fait jusqu'ici.

Le processus de transgressions et de régressions alternatives a constamment laissé en présence, de part et d'autre d'une ligne de rivage, deux domaines d'étendues variables, l'un soumis à la sculpture subaérienne et destiné à être envahi un jour, l'autre en butte aux forces de l'érosion marine, mais servant surtout de socle aux dépôts sédimentaires et appelé à émerger dans l'avenir. Les progrès de la mer dans ses envahissements de la plate-forme continentale ont eu à compter avec les formes topographiques d'origine subaérienne. La présence de dépôts tertiaires au fond de certaines vallées actuelles, comme à Saint-Juvat et aux environs de Rennes, ne laisse aucun doute à cet égard ; il a fallu que ces rainures du sol fussent déjà creusées en partie au moment du dépôt de ces sédiments. D'autre part, au moment des régressions, la disposition des cuvettes émergées a forcément déterminé l'écoulement des eaux douces. On a donc le sentiment bien net que les divers états géographiques qui se sont succédé, loin d'être indépendants les uns des autres, ont toujours dérivé de conditions primordiales imposées par l'architecture même du socle armoricain. Les *marées tectoniques* ont fait pénétrer plus ou moins les eaux marines à l'intérieur des terres, forçant, en certains endroits, la sculpture à changer d'outil, et l'amenant, en d'autres, à empâter provisoirement les creux entaillés par son burin, pendant que dans la région restée à l'état émergé elle poursuivait son évolution, dans des conditions modifiées *par le déplacement progressif du niveau de base*. Mais au cours de l'ensemble du processus, le rôle topographique de certaines pièces de l'architecture a été constant ; et il est, par exemple, légitime de

penser que l'archipel anglo-normand a eu pour ancêtre une terre insulaire de la mer miocène.

C'est à la lumière de ces idées qu'il faudrait reprendre l'étude générale que les géologues ont faite des différents dépôts tertiaires et pléistocènes disséminés sur le socle ancien de la Bretagne, et en même temps qu'elle, celle des formes topographiques actuelles. Encore ne faudrait-il pas se borner à l'étude de la partie émergée de la plate-forme continentale et conviendrait-il d'examiner aussi sa partie restée ennoyée. La ligne de rivage ne doit pas être une limite pour celui qui veut étudier les formes du globe ; on ne saurait trop répéter qu'elle n'a qu'une importance accessoire, et qu'un lien intime, constitué par l'architecture du sol, unit la topographie des deux domaines qu'elle semble séparer. Le sujet est excessivement vaste et comporte beaucoup de recherches sur le terrain. L'examen seul des cartes permet cependant certaines remarques. Nous donnerons comme exemple celles que nous suggère le cours de la Rance.

Si nous jetons les yeux sur une carte indiquant les courbes bathymétriques, nous voyons qu'une dénivellation de 60 m. dans le niveau marin suffirait pour faire émerger tout le golfe de Saint-Malo en rétablissant, par Guernesey, la continuité entre le rivage du Léon et celui de la Hague ; nous devinons même qu'un grand collecteur des eaux douces ne pourrait manquer de s'établir de la baie du Mont Saint-Michel au Sud de Guernesey, recevant comme affluents toutes les rivières qui se jettent aujourd'hui directement à la mer du Trieux à l'Ay. Passant ensuite aux courbes de niveau de la région continentale, nous nous rendons compte que, si la dénivellation se faisait en sens inverse, la baie du Mont Saint-Michel se prolongerait peu à peu dans la direction de Rennes par des chenaux dont l'un suivrait le tracé du canal de l'Ille à la Rance, et que les eaux finiraient par s'étaler de façon à reconstituer la disposition générale de la mer miocène. Recourant enfin à la carte géologique, nous constatons que, dans les deux hypothèses précédentes, l'axe de l'écoulement des eaux ou celui de l'ennoyage sont en liaison immédiate avec la tectonique, par suite de cette harmonie directe qui, dans le voisinage du fond du golfe, règne et a régné depuis longtemps entre les formes physiques et les formes architecturales. Il résulte de cette dernière remarque que les lignes du réseau hydrographique actuel, qui ne sont pas *conséquentes* par rapport à l'architecture, ne peuvent avoir un caractère primordial et dérivent de particularités de l'évolution. La principale d'entre elles, le cours de la Rance, est dans ce cas.

L'estuaire pittoresque, qui nous offre un des plus beaux paysages fluvio-marins de nos côtes, n'est que le résultat d'un raccourci établi au travers de l'anticlinal de Saint-Malo. Comme Mr Ch. Barrois le

remarque dans la légende de la Carte géologique (feuille 60), la rivière allait autrefois se jeter, par Châteauneuf, dans la baie du Mont Saint-Michel. Quelle est la cause de ce raccourci? Uniquement ce fait que par suite des particularités topographiques de la région les variations de l'ennoyage ont, à un certain moment, donné au pays de Saint-Malo une force attractive bien plus considérable qu'à la baie du Mont Saint-Michel. L'établissement de ce chemin de traverse n'est pas sans doute un fait isolé de l'histoire de la Rance inférieure. A une époque où l'ennoyage était moins considérable, vraisemblablement à celle où tout le golfe était exondé et où se déposait le limon pléistocène, alors qu'un fleuve serpentait au S du relief encore indiqué par l'archipel anglo-normand, un raccourci analogue s'était peut-être déjà ouvert dans une partie moins élevée de la barrière anticlinale. C'est au moins ce que donnent à penser la fosse marine[1] nettement transversale qui avoisine Cancale et la disposition même du rivage de la baie.

Le cours moyen de la Rance offre-t-il plus d'unité et présente-t-il ce caractère franchement conséquent qu'on devrait lui trouver si la rivière était l'héritière directe d'un passé lointain? La réponse ne peut être que négative. Pour gagner la région de Châteauneuf, les eaux ont eu en effet à traverser un autre anticlinal, celui de Dinan, dont la traduction topographique s'est faite en harmonie directe depuis l'origine des temps tertiaires au moins, et qui sert encore de séparation entre les rivières côtières et le bassin moyen de la Rance. Cette traversée s'est vraisemblablement faite par voie de capture, ainsi que le trahit le tracé transversal de la rivière.

Au S de l'anticlinal de Dinan, les caractères de la vallée se modifient subitement et des traces irrécusables de son ancienneté font leur apparition. Les faluns miocènes qui, à Saint-Juvat, couvrent encore le fond et les flancs, prouvent que le sol avait été entaillé avant leur dépôt, et les sédiments de même date, que l'on trouve çà et là au fond des vallées de certains petits affluents, montrent qu'une bonne partie du système hydrographique de la Rance supérieure utilise des rainures de date antémiocène.

Mais une autre question se pose alors, fort intéressante parce qu'elle élargit singulièrement le débat. Ces éléments anciens de la Rance supérieure sont-ils les reflets d'un système fluvial antémiocène se dirigeant vers le N, ou appartiennent-ils seulement à la Rance par voie de conquête? L'absence de sédiments miocènes au N de l'anticlinal de Dinan, dans tout le pays malouin et le Cotentin méridional, et leur présence dans un chapelet de petits affleurements allant des environs de Saint-Juvat à la basse Loire en passant par Rennes,

1. La carte sous-marine de Mr Thoulet indique que cette fosse est en partie taillée dans la roche nue.

peuvent faire croire à la réalité de cette dernière hypothèse, sans toutefois en être une preuve absolue [1]. Mais cette croyance se justifie par d'autres considérations. La carte géologique nous montre, en effet, que dans la Bretagne méridionale la mer actuelle est en régression par rapport à un ancien golfe éocène, tandis que si jamais un golfe pareil a existé dans la région malouine, il est recouvert en transgression par le golfe actuel [2]. Ces faits ne sauraient être imputés à des affaissements et à des relèvements alternés spéciaux au sol de la Bretagne méridionale ou de la région malouine, mais à la manière même dont l'ensemble du socle armoricain s'est comporté dans ses mouvements généraux. Ce socle penche [3] aujourd'hui relativement vers le N alors qu'il penchait relativement vers le S avant l'époque miocène. De semblables gauchissements n'ont pas eu besoin d'être bien considérables pour modifier beaucoup l'emplacement du niveau de base, et il en est résulté forcément de grandes variations dans la puissance d'attraction que les deux rivages S et N de la Bretagne ont exercée sur les eaux courantes, d'où des déplacements alternatifs de la ligne de faîte. A l'époque éocène, cette ligne a dû reculer vers le N au profit du golfe de la basse Loire. Ce sont les vallées de cette époque dont les dépôts miocènes ont pris un moulage, en partie conservé jusqu'à nos jours. Dans le cycle actuel, la ligne de faîte s'est déplacée au profit du golfe de Saint-Malo, et la rivière composite à laquelle nous donnons le nom de Rance a sans doute

1. On pourrait en effet expliquer l'absence des sédiments miocènes au N de l'anticlinal de Dinan, soit en faisant remarquer qu'ils ont pu être enlevés par l'érosion subaérienne, soit en disant qu'ils ne se sont peut-être pas déposés dans la région à cause des courants qui devaient nécessairement régner dans le bras de mer de cette époque, cette dernière hypothèse recevant un appui de l'examen des cartes sous-marines actuelles (Delesse, Thoulet), qui montrent que de vastes étendues du golfe sont occupées par la roche nue sans aucune espèce de couverture vaseuse ou sableuse.

2. L'existence de petits dépôts éocènes dans le Cotentin, au Sud de Valognes, paraîtra peut-être en contradiction avec cette affirmation. Mais il faut observer que ces dépôts sont bien moins éloignés du rivage que ne le sont ceux de la basse Loire, et que de plus l'altitude de ces derniers est légèrement supérieure. A nos yeux, rien ne s'oppose à considérer ces dépôts éocènes du Cotentin comme un dernier vestige, échappé à la transgression, d'un golfe éocène qui ne s'étendait point à la région malouine, sans doute par ce qu'elle n'avait pas encore été suffisamment évidée par l'érosion subaérienne pour se prêter à l'ennoyage.

3. Il est curieux de rappeler à ce propos que les études de précision de Mr Bouquet de la Grye semblent indiquer qu'actuellement le rivage des environs de Cherbourg a une tendance à la submersion, tandis que le niveau de la mer serait stable à Brest (A. de Lapparent, *Traité de géologie*, 4e éd., p. 573), et que d'autre part les environs de Guérande et du Croisic ainsi que les côtes du Poitou offrent des traces d'émersions récentes. Le mouvement de bascule que nous supposons se continuerait donc sous nos yeux autour d'un axe passant par Brest. Il est évident que sa continuation amènerait la disparition des dépôts éocènes du Cotentin sous les flots, tandis que la liste de ceux de la basse Loire s'augmenterait des affleurements du plateau du Four et de leurs similaires cachés par les eaux du Morbraz.

conquis un pays qui, à l'époque antémiocène, faisait partie du domaine d'un ancêtre de la Vilaine.

Quant à l'hypothèse qu'a faite Mr G. Dollfus pour expliquer les cours *parallèles et contradictoires* de la Rance et de l'Ille [1], d'un mouvement tectonique spécial qui aurait relevé le synclinal de Gahard, nous ne voyons pas de raisons d'y souscrire. L'altitude supérieure à laquelle se trouvent les faluns miocènes dans le voisinage de Gahard est loin de prouver que le sol a été relevé depuis leur dépôt; un relèvement tectonique local aurait au contraire aidé à leur dispersion sous l'effet de l'érosion. Leur présence à ce niveau s'explique facilement par les inégalités que devait présenter la surface topographique ennoyée par les mers miocènes. Les eaux du golfe actuel ne nous cachent-elles pas des dépôts, situés les uns par 10 m. de fond et les autres par plus de 50, et évidemment contemporains?

On voit que nos remarques sur le golfe de Saint-Malo et le cours de la Rance nous ont fait passer tour à tour du domaine de la géographie physique à celui de la géologie. Le fait est trop habituel pour que nous ayons à revenir sur la fécondité de l'accord que Mr de Lapparent a réclamé entre les deux sciences, dans la préface de ses belles *Leçons de géographie physique;* mais nous voulons profiter de l'occasion pour insister sur l'interprétation à donner à cet accord. Le plus souvent, en effet, on s'imagine que c'est surtout la géographie physique qui tire profit de cette union. Nous pensons, et l'étude précédente aidera peut-être à le montrer, que son rôle doit être moins effacé, et que les géographes, sans prétendre à donner les solutions des problèmes géologiques, peuvent participer utilement à leur discussion.

Commandant O. Barré.

1. *Les derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire* (*Congrès Géologique International de 1900*, 1er fascicule, p. 556).

L'ÉVOLUTION DE LA VIE RURALE EN BASSE BRETAGNE

Quels sont aujourd'hui les facteurs dominants de l'évolution rurale en Basse Bretagne ? Assisterons-nous à un nivellement de la vie sociale et économique qui entraînerait avec lui la disparition définitive, non seulement du type général, mais des types particuliers armoricains si curieusement différenciés jusqu'à nos jours ? Est-il exact que l'avenir, au point de vue du progrès de la richesse, appartienne tout entier au littoral (*Ar Mor*), aux dépens de l'intérieur, de l'ancien pays des bois (*Ar C'hoat*) ? Voilà les questions que nous nous proposons de résoudre dans le présent travail; peut-être nous permettront-elles, au moyen de quelques données précises, de restituer en partie à la moderne Armorique sa figure vraie, si longtemps embrumée de légendes.

I. — CONDITIONS NATURELLES ET DÉFRICHEMENT PRIMITIF

S'il est exact que la vie maritime n'a sur la vie rurale en Basse Bretagne qu'une répercussion médiocre, puisque la première, consacrée entièrement à la pêche côtière, au petit cabotage et au service de l'État, est limitée à un mince ruban littoral et ne se montre pas sous la forme puissante et agissante du grand commerce maritime, il est cependant vrai que la mer, en isolant la Basse Bretagne sur trois côtés, est une cause déterminante et essentielle du développement particulier de toute la région intérieure. La mer a joué et joue encore dans une certaine mesure le rôle d'une barrière à cette pointe du continent. Au temps de la navigation à voiles, elle l'isolait entièrement. Car, malgré le nombre d'abris qu'offrent la côte à rias du Nord, la côte à anses de l'Ouest et même les côtes alluviales du Sud [1], la navigation était extrêmement difficile pour les caboteurs sur ces côtes où, en dehors des nombreux coups de vent, les courants de marée suivant une direction perpendiculaire à l'entrée des baies, des estuaires et des ports (courants traversiers), atteignent 2 à 3 nœuds sur la côte Sud, 3 à 7 nœuds sur la côte Ouest, 2 à 6 nœuds sur la côte Nord, au milieu des dangers créés par l'émiettement infini des roches granitiques du Léon et des

1. Sur les côtes de Bretagne, voir : E. de Martonne, *Le développement des côtes bretonnes et leur étude morphologique* (*Travaux du Laboratoire de géographie de l'Université de Rennes*, n° 1; extrait du *Bulletin de la Société scientifique et médicale de l'Ouest*, t. XII, n° 1, 1903).

Cornouailles[1]. Aucune pénétration continue n'était donc possible, venant par mer de l'extérieur.

Quant à l'intérieur, il était divisé géographiquement en compartiments bien séparés.

Dans le pays qui s'étend à l'W de la ligne Vannes-Saint-Brieuc, jusqu'aux pointes du Finistère, s'accentue extrêmement, par suite de l'énergie des plissements dans les roches éruptives et dans les strates paléozoïques de plus en plus minces et pressées, cette structure rayée des roches orientées en bandes de l'E à l'W, qui est le caractère géologique essentiel de tout le massif armoricain sur plus de 3° de latitude, des Mendips à la Vendée[2]. Presque partout les strates tendent vers la verticale, s'en rapprochent, y touchent souvent. Roches sédimentaires, éruptives et métamorphiques se succèdent en tranches allongées dont la continuité s'établit aisément de l'E à l'W, à travers la Basse Bretagne, mais dont la largeur, du S au N, n'est en moyenne que de 2 à 3 km. et n'atteint 10 km. que d'une manière exceptionnelle[3]. La dénudation et l'érosion ont décoiffé les anticlinaux et mis au jour les éléments constituants du sol dus aux influences tectoniques et aux forces éruptives anciennes. La proximité du niveau de base marin jointe à l'imperméabilité des roches donne aux eaux courantes un caractère supra-torrentiel que révèlent des pentes moyennes oscillant pour la majeure partie des cours d'eau entre 7 et 17 p. 1 000[4]. Les points d'origine des rigoles d'érosion se multiplient dans un chevelu inextricable et serré en pays granitique; ils s'établissent nombreux et voisins les uns des autres sur les lignes d'intersection des grandes strates siluriennes et dévoniennes entre lesquelles existent de notables différences de pente et de porosité. A l'humidité excessive du climat résultant d'une répartition presque égale de la pluie entre toutes les saisons se joignent le grand nombre des sources, l'imperméabilité du sol et le régime fréquent des tourbières pour faire comprendre que l'eau, dans ce pays, est autant un obstacle qu'un adjuvant pour la colonisation rurale. A l'exploitation s'opposent, aujourd'hui encore, les roches dénudées sur les plateaux et sur les crêtes d'érosion, les tourbières au fond des vallées. La zone intermédiaire apparaît comme la seule exploitable : encore cette exploitation est-elle difficile quand le profil en travers des rigoles d'érosion s'accentue jusqu'à faire tendre les deux pentes vers la verticale.

Cette zone intermédiaire elle-même dut être disputée, dans le défrichement primitif, à la forêt qui la couvrait en grande partie. Il

1. Cartes du service hydrographique de la Marine (*Courants de la Manche et de la côte Ouest de France*, cartes 5 A-L et 11 A-L). *Instructions nautiques*, n° 785.

2. Ed. Suess, *La Face de la Terre*, trad. Emm. de Margerie, II, p. 137.

3. Largeur des schistes carbonifères de Châteaulin sur le méridien de Carhaix.

4. Calcul fait notamment pour l'Elorn, la Penzé, l'Odet, l'Ellé, le Blavet, le Leff.

serait intéressant de reconstituer à l'aide de documents l'étendue primitive de la région forestière; mais, si les documents sont insuffisants, l'étude des conditions naturelles de la forêt peut nous fournir quelques lumières. Sur le littoral, la violence des vents de la partie Ouest, chargés d'émanations marines, exclut jusqu'à une distance variant de 5 à 10 km. la région forestière, sauf sur quelques points, tels que Locronan (forêt du Duc), où le relief du sol protège les bois en pente contre les vents marins. A l'intérieur, les deux doubles lignes de grès et de quartzites formées par la montagne d'Arrée et par la montagne Noire sont réfractaires à la forêt naturelle et primitive : seules les sapinières artificielles prospèrent de nos jours sur les grès. La forêt était donc exclue de la zone littorale et des sommets. Mais elle couvrait à peu près tout le reste du pays. Elle était particulièrement épaisse dans cette légendaire forêt de Brocéliande, le *Brécilien* ou le *Pontrocoët* des cartulaires du IXe siècle, qui selon Mr Loth s'arrêtait, à l'W, à la paroisse de Paule, près de Carhaix[1]. J'incline à croire qu'elle allait plus loin, jusqu'à la base de la montagne d'Arrée, comme semblent l'indiquer plusieurs noms de lieu empruntés à la forêt[2] : la toponymie bretonne est d'ordinaire aussi exacte que riche et pittoresque. Le Pontrocoët allait donc vers l'W jusqu'aux limites de la zone montagneuse qui, de ce côté, confine elle-même à la zone littorale. D'autre part, l'extension ancienne de la forêt en Cornouailles est aujourd'hui à peu près démontrée[3]. Ainsi, c'est à une zone forestière très étendue que s'est attaqué le défrichement primitif, là où la surabondance de l'eau et le roc à fleur de terre ne l'arrêtaient pas du premier coup.

Par conséquent, les conditions naturelles en Basse Bretagne ménageaient à la colonisation rurale de longs alvéoles modelés sur les strates, où le défrichement était relativement facile puisqu'il ne s'agissait que d'abattre des bois, tandis qu'entre ces alvéoles les parties inondées et les crêtes rocheuses mettaient des remparts de séparation que les moyens simples d'une culture rudimentaire ne pouvaient supprimer. C'est pourquoi les colonies humaines, déterminées avec rigueur dans leur activité par les conditions géographiques, pratiquèrent le défrichement fragmentaire par exploitation simple des parties du sol les plus faciles à défoncer. Dans cette catégorie rentraient : les rares plaines d'alluvions côtières (Plounéour-Trez et Lesneven); les granites de la zone littorale, à cause de la rapidité relative de leur décomposition superficielle (bordure côtière du Léon et des Cornouailles); les schistes du bassin de Châteaulin. C'est aussi dans ces

1. J. Loth, *L'émigration bretonne en Armorique* (1883), p. 66.
2. Moulin ar C'hoat (moulin des bois), Pen an barrek (mont des rameaux), Pen ar forest (haute forêt ou bout de la forêt) aux environs du Huelgoat.
3. Dr Picquenard, *L'extension ancienne de la forêt de Névet* (*Revue de Bretagne*, 1903, p. 474 et suivantes).

régions que l'on rencontre aujourd'hui le moins de forêts et de landes : les premières n'ont laissé d'autres traces que quelques bois épars; les secondes, enserrées de toutes parts par les cultures, diminuent tous les jours d'étendue et ne tarderont pas à disparaître tout à fait. Au contraire, les granites de l'intérieur et les grès, quartzites ou schistes quartzeux étaient rebelles à la culture : les granites portent les forêts d'assez grande extension qui subsistent encore (Duault, Loudéac, Beffou, Coat an Noz, Coatloc'h); les grès, quartzites ou schistes quartzeux portent, en Basse Bretagne au moins, toutes les grandes landes, à l'exception de celles de Plouray et de Lanvaux (Morbihan) ; les premières sont sur des alluvions et sur des sables tertiaires qui n'existent en Bretagne qu'à l'état d'exception; les secondes couvrent de longues et étroites zones granitiques séparées par des bandes argilo-schisteuses.

Ce serait une erreur de croire que les premiers exploitants du sol aient été conduits par un discernement raisonné des terrains dans le choix de leurs zones d'exploitation. Ils procédèrent de la manière la plus empirique, car ils portaient la charrue arbitrairement tantôt sur un point, tantôt sur un autre, et n'abandonnaient le sol choisi qu'après stérilité démontrée. Aujourd'hui encore, il n'est pas rare de trouver, sur les parties les plus arides de la montagne d'Arrée et de la montagne Noire, des traces de clôtures anciennes et de sillons assez profonds qui révèlent des tentatives d'exploitation, et même des tentatives répétées. Les ordres religieux eux-mêmes, à qui l'étendue de leurs concessions, immenses à l'intérieur des terres, permettait de choisir[1], poussèrent la charrue jusque dans les cantons les plus stériles du pays[2]. Les particuliers, de leur côté, encouragés par l'exemption de taxes et de dîmes dont bénéficièrent les terres incultes ou inondées jusqu'à la fin de l'ancien régime, malgré les réclamations du clergé[3], firent des essais semblables que ne décourageait pas tout à fait la stérilité de terrains capables de produire une ou deux maigres récoltes au prix d'une très longue jachère de vingt ou trente années. Ainsi naquit et s'étendit la pratique du défrichement intermittent à l'aide de l'écobuage, qui était, il y a peu de temps encore, un des traits les plus saillants de la vie rurale armoricaine. Mais, à la suite d'expériences nombreuses, la culture permanente fut resserrée dans les limites que les conditions naturelles imposaient à une population rurale pourvue d'un outillage rudimentaire et ignorante de tout procédé efficace d'amendement.

1. Les comtes du Léon donnèrent d'un coup à l'abbaye du Relec toute la paroisse de Plounéour-Ménez.

2. L'abbaye de Daoulas, par exemple, étendait sa zone de terres labourables sur la partie occidentale de la montagne d'Arrée (Dénombrement des terres de l'abbaye de Daoulas, 9 juillet 1699) (Bibl. de Brest, mss. 53).

3. Voir les lettres patentes du 6 juin 1768 et du 23 octobre 1773.

Inhabile à briser les obstacles que la nature du sol opposait à son activité, le paysan de Basse Bretagne se montra aussi peu apte à aménager et à utiliser les eaux, tâche que l'intensité du ruissellement superficiel rendait aussi difficile que la première. Dans tous les actes officiels sur l'agriculture, notamment dans les lettres patentes de 1768 et de 1773 que nous avons mentionnées, le desséchement des terres inondées figure au même plan que le défrichement des terres incultes et a visiblement la même importance. On a tendance à croire que l'extension du ruissellement et le nombre des divagations des rigoles d'érosion devaient être atténués par la rapidité des pentes. Il n'en était rien, cependant, car dès la première exploitation du sol, l'homme se chargea de supprimer lui-même cette rapidité et de créer de désastreux biefs d'inondation au moyen des petits moulins à eau si nombreux sur les plus infimes ruisseaux de Basse Bretagne. La nécessité d'une chute assez forte compensant la médiocrité du débit, ainsi que la quantité de ces moulins qui caractérisent, avec leurs murs tapissés de lierre et leurs toits rongés de mousse, la physionomie traditionnelle des vallons d'Armorique, déterminèrent dans ces rigoles étroites une invasion permanente des eaux et les enlevèrent à la culture, souvent même à la pâture. Aujourd'hui encore, les petits moulins ne cèdent le terrain que pas à pas devant les grandes minoteries, et leur présence dans les vallons rend le drainage presque impossible. Il est curieux de voir que le paysan bas breton, tout en soutenant par tendance conservatrice le petit moulin contre la grande usine[1], est de tradition immémoriale hostile par instinct aux meuniers comme s'il sentait l'obstacle qu'ils opposent à cet aménagement des eaux qui serait si utile à la Basse Bretagne rurale[2]. Inexistant pendant de longs siècles, le drainage est de nos jours rudimentaire, malgré les efforts tentés pour le perfectionner.

Imposé au premier abord par l'éparpillement de la force motrice, le grand nombre des moulins s'est perpétué par suite de l'isolement où vivent les groupements ruraux et du nombre des petits marchés qui ne pouvaient se concentrer en marchés régionaux. C'est dans ce fait que se montre d'une manière frappante la relation entre la fragmentation du sol de Basse Bretagne en petites bandes séparées et la fragmentation de la vie sociale et économique en petits groupements séparés. Les communications entre ces groupements étaient fort difficiles. Très longtemps la Bretagne n'a eu que d'exécrables chemins, à cause de la nature du sol, de la raideur des pentes et des conditions rudimentaires du travail. Demandons une notion exacte de ces difficultés à celui qui a le mieux travaillé à doter la Bretagne de son réseau

1. On croit dans le Bas Léon que les grandes minoteries enlèvent le gluten de la farine.

2. Limon, *Usages et règlements locaux en vigueur dans le Finistère* (1852), p. 194.

de grandes routes, le duc d'Aiguillon. Il est frappé du caractère particulièrement dur de la corvée des chemins en Bretagne; il propose au contrôleur général d'apporter quelques soulagements à la corvée; il lui écrit, le 2 mars 1757[1] : « Les soulagements proposés pour les corveyeurs sont l'unique moyen d'assurer la besogne. La corvée est bien plus onéreuse dans cette province que dans les autres, tant à cause de la dépopulation, de la dispersion des habitants, de leur éloignement des grandes routes et de la façon dont ils se nourrissent, que de la mauvaise qualité du sol et des matériaux, de la rareté de ces derniers, de la distance de ceux où on les trouve à ceux où on les travaille[2], de l'intempérie du climat... » En quelques lignes le duc d'Aiguillon explique pourquoi la Basse Bretagne n'a eu longtemps que des chemins défoncés, noyés, impraticables.

II. — GROUPEMENTS ET MŒURS

Par les données qui précèdent, il est facile de voir que l'éparpillement et l'isolement des groupes de population, dont on est trop disposé à rendre responsable le caractère particulariste de l'Armoricain, sont imposés à la Basse Bretagne par une série de causes naturelles étroitement enchaînées dont l'action diminue vite et ne tarde pas à disparaître à l'E de la ligne Saint-Brieuc-Vannes, dans cette marche bretonne qu'avec le progrès des connaissances scientifiques on s'habituera de plus en plus à distinguer et à séparer de la vraie Bretagne de l'W. L'atomisme social et économique est le trait distinctif de l'organisation humaine dans l'Armorique rurale comme dans l'Armorique maritime. Nous allons essayer de le montrer, pour la première, par une simple étude objective des groupements.

Consultez les statistiques, regardez les cartes : vous êtes frappés tout d'abord de l'étendue et du chiffre de la population dans les communes rurales du Finistère, du Morbihan et des Côtes-du-Nord. Pour plus de moitié ces communes dépassent 1 000 habitants; les grosses agglomérations, purement rurales, de 4 000 à 8 000 habitants ne sont pas rares. Au contraire, les petits centres de 100 à 200 habitants, si nombreux dans la France centrale, sont à l'état d'exception, bien mieux, à l'état de curiosité singulière. La plus petite commune du Finistère, Larret (143 habitants), dans le Bas Léon, ne se répète guère qu'à une dizaine d'exemplaires dans toute la Basse Bretagne. Voilà qui semble d'abord prouver que la population tend à se grouper en bourgades, et à faire, sur une échelle réduite, ce que font les curieuses communautés à la fois urbaines et rurales de l'Italie du Sud et de la

1. MARCEL MARION, *La Bretagne et le duc d'Aiguillon* (1898), p. 74.
2. Les matériaux d'empierrement sont les quartzites et surtout les grès armoricains dont les quartzites ne sont qu'un facies particulier.

Sicile, où les villes sont peuplées de cultivateurs et où les campagnes sont désertes. Mais ce n'est qu'une apparence trompeuse. En fait, ces grosses communes de plusieurs milliers d'habitants n'ont ni gros bourg, ni gros hameaux. Le chiffre de la population éparse l'emporte extrêmement sur celui de la population agglomérée. Dans les communes de 3 000 et 4 000 habitants, si l'on excepte quelques anciens marchés où s'entassent les commerces locaux, le bourg ne comprend en moyenne que la cinquième ou la sixième partie de la population totale. La présence de la flèche paroissiale le distingue seule de villages aussi peuplés que lui et souvent plus peuplés : encore ces villages ont-ils souvent leurs chapelles consacrées aux saints locaux, qu'il serait aisé de confondre, sans le peu d'élévation de leurs flèches, avec des églises de paroisse. Les bourgs chefs-lieux ne comprennent donc que la moindre partie de la population.

Cette population vit surtout dans les villages et dans les fermes isolées.

Le village de Basse Bretagne se définit essentiellement par un groupement désordonné de maisons d'habitation flanquées de petites granges, de *crèches* et d'appentis très bas autour d'un assez vaste espace libre, le *placitre*, fangeux presque en toute saison, bosselé de grosses pierres, de boursouflures du sol, de souches coupées à ras de terre. Du placitre on gagne la campagne par des défilés d'abord extrêmement étranglés entre les maisons posées de travers, au point de ne laisser passage qu'à une voiture roulant à toucher les murs dans les ornières profondes; puis ces défilés s'élargissent entre les levées (*fossés*), les ornières se multiplient en éventail, couvrent jusqu'à trente et quarante mètres de largeur avant de se perdre dans les landes. Ce sont les *issues*. Placitres et issues figuraient pour une part moindre que les landes, mais notable pourtant, dans les terres déclarées vaines et vagues, le 28 août 1792, par l'Assemblée Législative, et depuis lors partagées peu à peu [1]. C'est dire que ces traits caractéristiques du village de Basse Bretagne vont en s'effaçant. Mais ils subsistent encore dans un assez grand nombre d'endroits pour permettre de discerner les causes de la disposition originelle des villages. De ces causes la principale est l'absence totale de chemins tracés d'un commun accord. Les habitants d'un village primitif s'entendaient seulement pour laisser au milieu un espace libre, et, entre les maisons, quelques dégagements, aussi étroits que possible dans la zone des constructions et plus loin élargis à volonté par de capricieuses ornières. A cette constitution primitive du groupement se sont adaptés comme ils ont pu les chemins vicinaux modernes, extrêmement étranglés et tortueux dans les villages, à tel point qu'en bien des cas les auteurs des tracés

1. Surtout dans les quinze années qui suivirent la loi du 6 décembre 1850.

ont préféré faire passer leurs routes et leurs chemins hors des agglomérations. Ainsi rien n'est prévu dans le village de Basse Bretagne pour la facilité des communications avec le bourg ou avec les villages voisins. Au contraire, ce groupement s'enferme en lui-même ; c'est vers leur placitre à peu près circulaire que regardent les maisons, et les issues sont neuf mois sur douze d'inaccessibles fondrières.

Ce caractère d'isolement imposé plutôt que voulu se retrouve, plus saillant encore, dans la ferme formant seul centre de population, avec ses cinq ou six bâtiments en carré. En toute saison il est difficile d'y arriver. La ferme isolée a son chemin spécial, embranché sur une route, resserré entre les fossés, noyé dans une fange persistante et juste assez large pour une voiture. Avec ses petites fenêtres rares et ses portes entourées d'un plein cintre de robustes pierres de taille, la ferme évoque l'idée d'un petit château féodal utilisé pour la culture ; et dans bien des cas, c'en est un en effet ; c'est le *manoir*, mot qui désigne en Bretagne ce type très défini d'habitation, où le petit propriétaire paysan a pris la place de l'ancien hobereau sans rien changer aux cadres de l'habitation et de la propriété et en reprenant pour son compte la conception ancienne du seigneur maître dans sa terre, mais aussi presque isolé du reste du monde.

Si nous réunissons dans une vue d'ensemble tous ces traits physiques et sociaux : alvéoles cultivables, allongés et séparés par des bandes stériles, — vallées marécageuses ou inondées formant mailles de séparation, — mauvais état des routes et des chemins, — population dispersée en villages ou en fermes, — nous comprendrons l'extrême diversité des groupements humains.

Longtemps les groupes maritimes, qui ne couvrent pas uniformément la lisière littorale, mais qui sont concentrés autour des petits ports d'échouage où se font le cabotage et la pêche, ont formé des îlots ethniques que rien ne reliait au reste du pays [1]. Mais c'est aussi la masse paysanne elle-même qui se divise en compartiments bien distincts. Cambry [2] a remarqué depuis longtemps qu'en passant de Léon en Cornouailles, de Cornouailles en Trégorrois, de Trégorrois en Vannetais, on a chaque fois l'impression de passer dans un monde nouveau par le parler, le costume, les habitudes, les instincts sociaux et même par l'aspect physique des habitants. Certes, il ne faudrait pas ajouter trop de foi aux définitions traditionnelles qui ont cours en Basse Bretagne même et qui représentant le Léonard comme grave et silencieux, l'habitant de Tréguier comme vif, gai, passionné pour les chansons, le Cornouaillais comme brutal et sanguin, l'homme de Vannes comme taciturne et quelque peu sournois

1. Sébillot, *Le folklore des pêcheurs* (1901), p. III-VII.
2. Cambry. *Voyage dans le Finistère en 1794*, p. 14 (éd. de 1835).

par vieux levain de chouannerie. Mais des faits positifs soulignent les différences des mœurs. Le Cornouaillais, dit Quellien[1], a le culte de la force brutale; les luttes y sont un sport en honneur, aujourd'hui même, et les lutteurs de Scaër accomplissent leurs exploits comme au temps de Souvestre et de Fréminville; les mœurs sont plus violentes au S qu'au N de la montagne d'Arrée : « *potred Kernew, tud goue,* — les hommes de Cornouailles, gens farouches », dit-on en Léon et en Tréguier, où l'on applique même l'épithète très impolie de « *moch goue,* — cochons sauvages » aux gens de Quimper et de Scaër. D'autre part, on chante plus dans le pays de Tréguier que dans tout le reste de la Basse Bretagne : le Trégorrois est le vrai terroir des poèmes et légendes [2] non déformés et non démarqués par les littérateurs.

Plus peut-être que les traits de mœurs, les différences dialectales du langage breton soulignent la tendance naturelle et sociale à l'atomisme. Cette langue parlée seulement par 1 200 000 individus sur une étendue de 15 000 kmq. n'a pu arriver à l'unité absolue; elle n'y tend même pas : au contraire, selon un celtisant dont le témoignage a de l'autorité, Mr Loth, les différences dialectales entre les parlers de Léon, de Tréguier, de Cornouailles et de Vannes, loin d'être le legs d'un passé reculé et barbare, ne dateraient que de quelques siècles[3]. Ces différences sont poussées assez loin, en particulier dans le dialecte de Vannes, pour rendre la conversation courante presque impossible entre le Vannetais et les autres Armoricains[4]. On voit donc que si, aujourd'hui encore, le breton oppose au français une barrière continue de Saint-Brieuc à Vannes, l'efficacité de la résistance ne provient point de l'unité d'idiome, mais de la difficulté de la pénétration étrangère dans un pays qui n'a, si l'on peut ainsi parler, aucune circulation intérieure organisée, puisque la langue indigène n'a pu s'y unifier.

C'est aussi cette absence de circulation qui explique le nombre démesuré des marchés et des foires. Comme la vie sociale, la vie économique a tendance aux petits groupements atomiques et non spécialisés. Les zones de transactions sont peu étendues et dans chaque marché les transactions comprennent tous les échanges possibles dans un pays de production uniquement agricole et de consommation étroite. Aussi le progrès de la richesse s'est-il traduit d'une manière curieuse et frappante, au cours du siècle dernier, plutôt par l'accroissement du nombre des localités où se tiennent les foires que par l'augmentation des transactions dans chacune d'elles. En 1832, 86 localités avaient des foires légalement reconnues dans le département du

1. N. Quellien, *Chansons et danses des Bretons* (1889), p. 36-37.
2. Cambry, ouvrage cité p. 24. Voir le *Breiz-Izel* de Luzel.
3. Loth, *L'émigration bretonne en Armorique*, p. 187.
4. Loth, ouvr. cité, et *Essai sur le verbe néo-celtique*, p. v.

Finistère; ce nombre s'élève à 175 en 1902[1]; il a plus que doublé, en 70 ans, tandis que dans les régions de richesse ancienne, comme la Beauce et la Touraine, le nombre des foires demeure stationnaire ou décline par suite de la concentration croissante de la vie économique. Et il faut croire que ces foires petites et nombreuses sont en pleine vitalité, puisque, dans les rares localités de Basse Bretagne où les foires anciennes ont été supprimées, de toutes parts on réclame leur rétablissement[2]. Ainsi les échanges s'éparpillent au lieu de se concentrer; ici encore triomphe l'invincible tendance à l'isolement.

III. — L'EFFORT MODERNE

L'étude qui précède prouve que sur bien des points, l'atomisme social produit par des causes physiques a suivi son évolution normale. Mais il est aujourd'hui combattu par des forces nouvelles de plus en plus agissantes. Ces forces ont reçu de l'extérieur leur impulsion première. La navigation à vapeur a rendu accessibles en tout temps les côtes de Basse Bretagne et donné une vive impulsion au moyen cabotage auquel les rias bretonnes permettent de pénétrer assez loin dans l'intérieur. Les corrections nécessaires apportées aux routes primitives, puis les chemins de fer à voie normale et surtout les chemins de fer à voie étroite, dont le centre de rayonnement est à Carhaix[3], ont totalement transformé la viabilité bretonne et fait affluer les marchandises et les idées nouvelles jusqu'à l'extrême pointe du continent. L'isolement des groupements intérieurs a subi le contre-coup de la destruction des barrières extérieures. L'isolement rural s'atténue surtout par la rapide transformation de la vieille agriculture.

Les points principaux de cette transformation sont l'extension de l'élevage des chevaux et des bêtes à cornes dans le Léon, l'extension des pommiers à cidre dans le Vannetais et en Cornouailles, l'extension des cultures maraîchères sur quelques parties du littoral.

Tant qu'un débouché extérieur n'était pas assuré aux produits de l'élevage, le paysan du Léon, réduit à « vivre sur la ferme », selon l'expression du pays, transformait bon gré mal gré en terres labourées ses champs siliceux, spongieux, trop peu calcaires et trop humides pour les céréales, et n'obtenait que des résultats médiocres. Du jour où le pays s'ouvrit aux demandes de l'intérieur de la France et de l'étranger commença la décadence de la culture primitive et la transformation des terres en prairies. Et c'est de nos jours que s'achève à la pointe de Bretagne l'évolution économique subie par tous les pays du NW de l'Europe soumis à un climat trop humide et trop égal. La

1. *Annuaires du Finistère* de 1832 et de 1902. Remarquons que le Finistère n'a que 296 communes.
2. *Dépêche de Brest*, 17 janvier 1903 (foires de Mespaul, près Saint-Pol-de-Léon).
3. Cinq lignes à voie de 1 mètre, dont une en construction, partent de Carhaix.

ligne de l'élevage dominant des chevaux et surtout de la race bovine est une ligne climatique qui a commencé à se tracer au XVIe siècle, lorsque l'Angleterre de Henri VIII a changé ses champs en prairies; cette ligne peu à peu a gagné au S, a passé la Manche, englobé la Normandie maritime et enfin la Basse Bretagne. Elle a été tracée de plus en plus nette sur la carte, à mesure que se développaient la civilisation et le bien-être; elle s'est étendue progressivement des pays de grande civilisation aux pays de civilisation moindre, et son développement moderne jusqu'à la pointe d'Armorique est le signe le plus certain du développement rural de la Bretagne. C'est l'hectare sous prairie, souvent un ancien hectare sous lande récemment transformé, qui atteint aujourd'hui la plus grande valeur dans l'intérieur du pays [1]; les anciens marchés locaux pour les chevaux et les bêtes à cornes, à Pleyber-Christ, à Landivisiau et à Landerneau, se transforment en marchés généraux où affluent les acheteurs de Paris et du Midi; tous les ans augmente l'activité des transactions, et depuis 1897 le prix de vente des animaux se maintient à de hauts chiffres qui ont eu, en peu d'années, une répercussion très sensible sur la richesse de ce Léon, pauvre il y a si peu de temps encore [2].

Le Léon n'a pas d'une manière exclusive le privilège de l'élevage intensif destiné à l'exportation. Mais cet élevage est dans le Léon le principal instrument de la rénovation rurale qui se poursuit dans le Vannetais et en Cornouailles par l'extension des pommiers à cidre. Le progrès de cette culture a suivi d'une curieuse manière celui des voies ferrées vers le centre, en prenant comme ligne de base la voie de Quimper à Nantes. Autour de cette voie et de celle d'Auray à Pontivy, ouverte comme la première depuis une trentaine d'années, se concentra pendant assez longtemps la culture des pommiers qui fournissait à la consommation locale ses cidres de Quimperlé et de Fouesnant. Peu à peu affluèrent les demandes de la France et de l'étranger en même temps que le réseau ferré à voie étroite naissait et s'étendait au N. Dès octobre 1894 j'ai vu partir de la gare de Pontivy de longs trains de 15 ou 20 trucks chargés de pommes à destination des fabriques de cidre du Wurtemberg, où cette industrie s'est rapidement développée depuis quinze ans. En septembre et octobre 1903, malgré la médiocrité du rendement de l'année, la gare de Quimperlé expédiait chaque jour une moyenne de 40 wagons de pommes. La culture du pommier à cidre était limitée au N, il y a peu d'années, par la montagne Noire; aujourd'hui elle la déborde et s'étend largement dans le bassin de Carhaix, où elle a ses points de rencontre avec la zone de

1. A La Feuillée, l'hectare sous prairie se loue 80 ou 90 francs, l'hectare sous labour 60 seulement.

2. Les poulains de 5 mois se vendent 320 francs, les bœufs de 2 ans 300 francs (1902).

grand élevage, ce qui, avec bien d'autres faits, désigne nettement Carhaix pour le rôle de futur grand marché régional[1].

C'est encore la facilité nouvelle des communications qui a permis d'étendre aux cantons de l'intérieur le bénéfice des améliorations produites par les engrais marins depuis longtemps connus sur la côte.

Mais ici il faut distinguer. Les engrais végétaux (goémon rouge) ne sont pas transportables et ne peuvent s'employer que sur le littoral. Ce sont les sables coquilliers calcaires (*maërl* et *treaz*) extrêmement abondants dans les parties abritées et sur les grandes grèves (rade de Brest, grèves du Nord du Léon et du Sud des Cornouailles), qui rendent aujourd'hui à la culture de l'intérieur plus de services que le fumier et autant que les phosphates[2]. Leur teneur en calcaire, évaluée à 50 p. 100 dans les sables du Nord (grève de Goulven), et jusqu'à 70 p. 100 dans les sables du Sud (estuaire de l'Aven), en rend l'emploi extrêmement utile et lucratif dans l'amendement des terres, malgré la cherté relative de ces produits. Grâce au *maërl* et au *treaz* la culture des céréales a pu se développer dans les régions où l'excès d'eau n'enrayait pas les efforts des agriculteurs. Si ces régions ne sont ni nombreuses, ni étendues, c'est que, dans le développement rural de la Basse Bretagne, le drainage demeure le côté faible.

IV. — FAUSSETÉ DE LA NOTION DE LA « CEINTURE DORÉE »

Malgré la facilité nouvelle des transports à l'intérieur, l'abondance des engrais marins a profité surtout à la zone littorale ou plutôt à des parties déterminées de cette zone qui ont à leur disposition, outre le *maërl* et le *treaz*, ces goémons réservés aux habitants de la côte, depuis une déclaration royale de 1772, pour la culture et pour la fabrication de la soude, ressource si importante qu'un décret du 9 janvier 1852 en a réglementé exactement la récolte. Engrais végétaux et engrais minéraux contribuent donc à enrichir certains cantons côtiers dont la prospérité rurale est depuis longtemps connue parce qu'ils exportent leurs produits, les légumes de Roscoff, les fraises et les primeurs de Plougastel. Aujourd'hui encore, on est porté à croire que tout le littoral bas breton est aussi riche que Plougastel et que Roscoff : de là l'idée courante de cette « ceinture dorée » de la Bretagne, considérée non seulement comme prospère en elle-même, mais comme très florissante par rapport à l'intérieur pauvre, — autre idée également reçue. Or, l'une et l'autre idée sont inexactes, et en particulier, rien n'est plus contraire à la vérité que la notion de la « ceinture dorée ».

En réalité, quelques cantons fort étroits du littoral sont aptes à

1. Le nombre des pommiers à cidre a quadruplé depuis dix ans dans le canton de Carhaix.

2. Ceux-ci pénètrent en Basse Bretagne surtout par le canal de Nantes à Brest, dont ils constituent à peu près le seul élément de trafic.

une culture maraîchère intensive qui fait atteindre aux terres, naturellement, une valeur très supérieure à celle des terres sous labour et sous prairie[1]. Cette culture est favorisée par quelques conditions générales, dont les principales sont l'extrême division des terres sur la côte, l'absence de tout outillage de grande culture et la prédominance du travail à la main[2], l'abondance des engrais marins et surtout la facilité des débouchés par mer vers les centres industriels surpeuplés des Iles Britanniques, dont le voisinage est aussi nécessaire à la prospérité de Roscoff et de Plougastel qu'à celle de Jersey, de Guernesey, des îles Scilly, îles qui sont toutes devenues des potagers du Royaume-Uni. Mais à ces conditions générales doivent s'ajouter des conditions spéciales de sol, d'exposition et de climat. Il faut des terres longuement et patiemment amendées, une exposition au S, comme à Plougastel, ou un climat doux et d'humidité relativement modérée, comme à Roscoff[3]. Un insuccès complet punit les tentatives inconsidérées qui ne tiennent pas compte de ces nécessités. Ainsi, à Plougastel, la culture du fraisier du Chili n'a donné que de très médiocres résultats tant qu'elle n'a été pratiquée que sur le versant Nord de la crête des schistes et des quartzites : la production intensive et rémunératrice ne date que du jour où le fraisier a émigré sur le versant Sud[4]. La culture maraîchère en petits carrés de fruits, de légumes et de primeurs n'est donc possible qu'en terroirs très déterminés et d'étendue très restreinte.

Or, sur la zone littorale, la petite culture maraîchère est la seule qui soit vraiment source de richesse. Les conditions générales qui la favorisent sont précisément les mêmes qui s'opposent à l'extension de la grande culture et de l'élevage intensif. La division parcellaire du sol, poussée déjà assez loin à l'intérieur pour faire obstacle aux progrès de la culture, s'exagère encore en approchant de la côte. L'absence de l'outillage rural ordinaire et à plus forte raison du machinisme agricole interdit l'exploitation raisonnée et scientifique de la terre. Ce défaut, sans doute, pourrait être corrigé par les associations rurales; mais l'esprit d'association est encore moins développé chez les habitants de la côte que chez ceux de l'intérieur, comme le montrent l'état rudimentaire des syndicats maritimes et l'absence à peu près totale d'institutions de prévoyance. Il en résulte qu'à côté des cantons petits et riches de culture maraîchère, la zone littorale dans son ensemble est moins prospère, à l'heure actuelle, que l'intérieur

1. La terre se loue en moyenne 300 francs l'hectare à Roscoff (communication de Mr Picard, professeur au collège de Saint-Pol-de-Léon).

2. « Les Armoricains (habitants de la côte) ne travaillent qu'à la main », disait Cambry dès 1794.

3. La pluviosité à Roscoff est moindre qu'à Brest et dans le bassin de Châteaulin. Voir la carte pluviométrique de Mr Angot dans A. de Lapparent, *Leçons de Géographie physique*, 2e édition, p. 65).

4. Blanchard, *Le Fraisier de Plougastel*, p. 12.

transformé par l'élevage et par la culture du pommier à cidre : la notion de la « ceinture dorée » ne répond donc pas à la réalité.

V. — MONOGRAPHIE D'UNE COMMUNE RURALE DE L'INTÉRIEUR. LA FEUILLÉE [1]

Pour montrer l'évolution rapide de l'intérieur autrement que par des généralisations toujours un peu suspectes, nous la prendrons sur le fait dans un théâtre très restreint, dans une commune située en pleine montagne d'Arrée, au milieu des landes qui couvrent encore à peu près un tiers de son territoire.

La commune de La Feuillée [2] a une étendue de 3 156 hectares ; sa population, au recensement de 1901, est de 1 808 habitants, soit environ 57 au kmq., chiffre inférieur à la densité globale de la France (72), mais égal ou supérieur à celui des régions purement agricoles [3], et dense surtout pour qui considère que sur 3 156 ha., 1 200 sont en landes.

La double bande de schistes et de quartzites dévoniens et de grès silurien qui constitue la montagne d'Arrée limite la commune au N ; c'est sur cette double bande que sont en grande partie les landes du territoire : dans la langue du pays, *montagne* est exactement synonyme de *lande inculte*. De la montagne d'Arrée le territoire se développe au SE sur le granite, où se trouvent encore quelques terrains tourbeux et inondés et quelques landes, et au S, jusqu'aux alluvions modernes, aux points d'origine des marais de Saint-Michel. Terroir cultivable, sinon fertile, sur le granite, partout où un drainage bien fait corrige l'excessive humidité superficielle.

Avant 1789, tout le territoire de La Feuillée formait une commanderie de l'Ordre de Malte. Une *visite* de 1617 nous donne exactement la topographie cadastrale de La Feuillée du temps des commandeurs. La population était groupée en 14 villages et le territoire divisé en 94 tenures [4]. Aujourd'hui, après trois siècles, le nombre des villages est toujours de 14 : un seul lieu de colonisation nouveau s'est ajouté, c'est une ferme isolée (*Roz an eol*) ; quant aux 94 tenures rurales, elles se sont changées en 375 petites propriétés directement exploitées et 15 fermes ; c'est donc une multiplication par 4, résultat du morcellement croissant ; chaque village a très exactement gardé son importance relative ; chacun a aujourd'hui quatre fois plus de ménages ruraux qu'en 1617.

La transmission de la propriété s'est donc opérée, en 1789, de

1. Nous devons de nombreux et féconds renseignements à l'obligeance de MM^rs Grall, instituteur à La Feuillée, et Picard, professeur au collège de Saint-Pol-de-Léon.
2. Canton du Huelgoat, arrondissement de Châteaulin (Finistère).
3. Beauce : 40 ; Touraine : 45.
4. Guillotin de Corson, *Les templiers et les hospitaliers en Bretagne* (1902), p. 3-46.

l'Ordre de Malte aux mains des paysans, sans rien changer aux cadres de la division du sol, qui se morcelait normalement à mesure que croissait la population. Le passage de l'Ordre assura simplement à La Feuillée le triomphe exclusif de la petite propriété rurale.

Toutefois, à côté des terres en culture partagées subsistaient les landes, la « montagne ». Elles étaient divisées approximativement en 14 grands lots attribués respectivement à chacune des 14 communautés rurales, dont les habitants avaient le droit exclusif de conduire leurs troupeaux dans le lot affecté à leur village. Dans ces conditions se développa extrêmement l'élevage du mouton, qui disparut plus tard, quand les lots communs furent partagés entre les propriétaires.

Ce partage des landes de la « montagne » s'opéra à la suite de la loi des 27 novembre et 6 décembre 1850, en même temps que le partage des terres vagues (placitres et issues), enchâssées dans les terres en exploitation. On eut soin, dans le partage, de réserver aux habitants de chaque village les terres autrefois comprises dans le lot commun de leur village. Les principales aliénations portèrent le 29 août 1860, sur la « montagne », et le 12 janvier 1862, sur les placitres et issues[1]. La première porta sur 1 295 ha. de landes divisés en 407 lots : la moyenne du lot est de 3 ha., 18; le système parcellaire triomphe donc ici comme partout. Quant aux placitres et issues, c'étaient des parcelles divisées à l'extrême; elles avaient *dix ares* d'étendue moyenne; elles se vendirent au prix moyen relativement élevé de 923 francs l'hectare, dans le partage de 1862[2].

Après le partage s'activa le défrichement des terres incultes. Lors de l'établissement du cadastre (30 mai 1835), les landes s'étendaient sur 1 741 ha.; au 1er janvier 1904, elles n'en comprenaient plus que 1 200. Les landes défrichées sont converties en terres de labour sur les pentes et sur les plateaux, en prés dans les vallons. L'introduction des engrais marins a permis, en 1840, de créer les premières prairies artificielles. La richesse agricole s'est rapidement développée dans le dernier demi-siècle : la pratique rudimentaire de l'écobuage a été délaissée; les terres où l'on cultive le froment sont cinq fois plus étendues que celle où l'on cultive le blé noir; le millier de moutons qui couvrait les pentes de la montagne d'Arrée est aujourd'hui réduit à 50 têtes à peine, et en revanche l'élevage très récent des chevaux et des bœufs (race croisée, Durham breton) enrichit le pays, d'où disparaissent les traces des vieilles mœurs et de l'indigence ancienne. Le dernier domaine congéable a disparu en 1894; le dernier paysan

1. Archives municipales de La Feuillée.

2. Je n'ai pu retrouver le prix de l'hectare de landes. Il est aujourd'hui plus élevé qu'on ne s'y attendrait. En rectifiant récemment une route, l'État a payé l'hectare de landes 240 francs. Il faut tenir compte des largesses coutumières aux expropriations; mais nulle part il ne serait possible d'avoir l'hectare à moins de 200 francs.

qui ait porté les culottes et les guêtres bretonnes est mort en 1896; la dernière maison à toiture en chaume a été démolie en 1902.

Aux temps de la pauvreté, l'émigration sans but fixe était très fréquente : c'était celle des errants de profession indéterminée ou des *pillaouer* (chiffonniers) qui allaient de Léon en Cornouailles. Aujourd'hui, si quelques *pillaouer* partent encore des communes voisines, il n'en part plus un seul de La Feuillée. En revanche se développe l'émigration avec but fixe en vue d'un gain déterminé dans un lieu déterminé : ce n'est plus l'émigration de gens que la faim chasse de chez eux. Ainsi trente jeunes gens de La Feuillée s'incorporent chaque année dans les *compagnies* de Roscovites qui vont faire en Angleterre la vente des oignons; ils rapportent de leur campagne un gain assez notable, jusqu'à 100 francs par mois pour une campagne de six mois.

VI. — PERSISTANCE DES TYPES LOCAUX DANS L'AVENIR

Les conditions économiques nouvelles ont pour résultat, en Basse Bretagne, un effacement rapide de l'ancien type moral et social armoricain idéalisé par la littérature. Les régions de l'intérieur bénéficient de cette transformation autant et plus peut-être que la zone littorale.

Mais cette transformation d'ensemble n'entraînera pas avec elle un nivellement complet des types locaux. Ceux-ci sont appelés à se perpétuer sous une autre forme.

Autrefois, c'était une détermination physique rigoureuse, provenant de la nature du sol et de l'isolement, qui différenciait d'une manière très accusée les gens de Léon, de Cornouailles, de Tréguier et de Vannes, avec leur développement particulier, leurs mœurs particulières. Dans l'avenir, les différences morales et sociales seront le résultat de la spécialisation économique qui déjà s'annonce de nos jours. Les conditions d'existence des maraîchers du littoral, des éleveurs du Léon, des cultivateurs de Quimper et de Tréguier, diffèrent assez les unes des autres pour qu'une répercussion sur les mœurs, les habitudes et les idées soit inévitable. Aux types d'autrefois, résultant des conditions naturelles, succéderont des types nouveaux, résultant des conditions économiques. Et si à ceux-ci on ajoute les types maritimes destinés à subsister, comme celui des pêcheurs sardiniers, on arrive à la conviction que la vraie Basse Bretagne de demain sera aussi riche en *espèces* sociales que la Basse Bretagne légendaire.

CAMILLE VALLAUX,
Professeur de géographie à l'École Navale.

LA VÉGÉTATION AU JAPON

La nature s'est montrée, pour le Japon, d'une prodigalité magnifique. Un ensemble de causes très diverses, mais parmi lesquelles apparaissent tout de suite, en première ligne, la situation géographique et le climat, ont fait surgir dans cette heureuse contrée une végétation également merveilleuse par sa grande abondance et par son extraordinaire variété.

Son abondance est le caractère qui, dès l'abord, frappe le plus vivement l'observateur. De toutes parts, et quelle que soit la saison, il ne voit qu'un splendide décor de verdure fraîche; même aux alentours des villes, il se trouve en pleine nature et, plus il voyage, plus il lui semble qu'il se promène éternellement dans un jardin. En même temps, cette végétation luxuriante n'a rien d'excessif : elle n'est pas envahissante, comme dans ces contrées tropicales où la forêt semble une menace constante pour la civilisation humaine; le Japon possède une quantité de végétaux qui correspond à tous ses besoins, qui même les dépasse, mais dont l'opulence ne l'écrase pas. Le second caractère qui éclate aux yeux, c'est la prodigieuse variété de cette flore. Il est bien évident qu'étant donnée l'étendue de l'Empire, la variété des climats devait y engendrer une variété de végétations correspondante, et qu'on y trouverait rassemblées à la fois, au Nord et au Sud d'une flore analogue à celle des pays tempérés, une flore analogue à celle des zones glacées, aussi bien qu'une flore analogue à celle des zones tropicales. Et en effet, vous pouvez voir là-bas, dans la région la plus septentrionale, les bouleaux, les mélèzes, les pins chétifs, les cryptogames qui composent l'extrême végétation des contrées boréales; dans la région moyenne, les innombrables plantes familières que nous connaissons chez nous, et dans la région la plus méridionale, les palmiers, les bananiers, les camphriers, les cycas, les orchidées des pays brûlants. Mais il y a plus : dans la partie moyenne elle-même, en un endroit quelconque, vous avez devant vous, autour d'une plaine où la rizière de l'Inde côtoie le champ de blé français, des collines où les sombres pins du Nord voisinent harmonieusement avec les bambous lustrés des tropiques; vous croiriez qu'on a mis, dans un paysage européen, des plantes de serre apportées des quatre coins du monde; et cette flore étrange vous suit partout, sans relâche, sur tous les chemins de l'archipel.

Si vous analysez cet état de choses en botaniste, vous remarquez que, sans compter les mousses, les lichens et autres menues végétations, et sans parler des découvertes certaines qu'on pourra encore faire dans les régions peu connues du Nord, le nombre des espèces d'arbres et de plantes déterminées jusqu'à ce jour ne s'élève pas à moins de 2743, qui se distribuent elles-mêmes en un nombre de genres très élevé. Rien que dans les forêts, il y a 168 espèces d'arbres, qui composent 66 genres, tandis qu'en Europe nous n'avons que 85 espèces, divisées en 33 genres, que la région occidentale de l'Amérique du Nord, plus pauvre encore, ne comprend que 78 espèces, en 31 genres, et que sa région orientale, qui seule offre une richesse comparable à celle du Japon, compte bien aussi 66 genres, mais 155 espèces seulement. On peut se rendre compte par là de l'immense variété de végétaux que présente cette flore japonaise. — Chose curieuse, lorsqu'on la considère dans son ensemble, arbres et plantes, on observe entre elle et la flore de l'Amérique du Nord, du côté de l'Atlantique, une ressemblance aussi étrange qu'inattendue. Ces deux régions, si éloignées l'une de l'autre, possèdent en effet 65 genres et environ 250 espèces en commun. En même temps on remarque, ce qui évidemment est beaucoup plus naturel, que la flore du Japon est sœur de la flore produite par la région continentale qui comprend la Corée, la Mandchourie et une large part de la Chine septentrionale.

Le Japon est donc une des contrées du monde les plus intéressantes au point de vue de la géographie botanique. Il a dû cet avantage, dans le passé, à des causes géologiques qu'on ne peut que supposer; il le doit aujourd'hui, certainement, à son climat admirable. C'est ce qui apparaît bien lorsqu'on observe l'évolution annuelle de la végétation dans ce pays. Dès le mois de janvier, les pruniers s'étoilent de leurs exquises fleurs blanches, au parfum discret, et les buissons de daphnés embaument les jardins. Puis, peu à peu, les narcisses, les véroniques, les magnolias, mille plantes variées s'épanouissent, annonçant le printemps qui vient très vite. Vers le milieu de mars et surtout au commencement d'avril, le concert éclate, dès que la mousson du Sud s'établit. C'est alors que la culture du riz s'inaugure, que les cerisiers fleurissent, mettant leurs immenses taches roses dans le vert des paysages, et que la flore sauvage éclôt de toutes parts. Au milieu de mai, elle est dans toute sa splendeur : l'été bat son plein, sous les coups de soleil qui font tout croître, sous les torrents de pluie qui font tout verdir; tandis que les glycines, les pivoines, les iris triomphent, l'Empire entier se couvre d'un prodigieux tapis de verdure et de couleurs. Après la canicule, qu'illustrent les lotus, le temps des grandes moissons vient, et avec lui l'automne. La mousson du Nord s'établissant, la saison sèche a commencé : l'eau disparaît des rizières, les plantes annuelles se flétrissent, les forêts se dorent et

s'empourprent de teintes magnifiques. En novembre, les chrysanthèmes sont dans toute leur gloire, et les érables étalent un feuillage si superbe que les Japonais le rangent parmi les fleurs. Les plantes vertes continuent à briller, à fleurir même : l'aralia, en novembre; le thé, en décembre; le camélia, en janvier, en février, alors que ses corolles nacrées s'épanouissent parfois sur des branches chargées de neige. Néanmoins, pendant cette saison d'hiver, la plupart des plantes se reposent. Le gazon que vous foulez aux pieds n'offre plus que de vastes surfaces jaunes désolées. Les plantes vertes elles-mêmes s'arrêtent dans leur croissance, comme le prouvent les nœuds annuels de leurs tiges. Le froid ne permet pas une végétation continue, et c'est pourquoi, malgré l'extrême chaleur de l'été, les citronniers, les orangers ne réussissent vraiment que dans les provinces du Sud, tandis que, dans ces provinces mêmes, la canne à sucre ne peut être cultivée qu'à condition d'être plantée en mars, récoltée en novembre. D'une manière générale, en somme, la végétation ne dure que six ou sept mois. Mais pendant cette période relativement brève, quelle vie prospère ! Le Japon a son hiver comme nos froides contrées; mais il a un été que rien chez nous n'égale, comme chaleur et comme humidité fécondantes; et voilà pourquoi, malgré le peu de durée de son activité annuelle, sa flore demeure, après celle des pays tropicaux, la plus riche et la plus puissante du globe.

Mais examinons cette flore d'un peu plus près, pour en bien apprécier la composition réelle et voir par là même les effets les plus directs qu'elle a pu avoir sur la civilisation du pays. A cet égard, la meilleure méthode sera de grouper les espèces végétales les plus importantes, non par genres et par familles, ce qui nous entraînerait à de trop longs détails, mais par larges régions d'ensemble; et comme l'étude de telles régions, si on les choisissait dans le sens de la latitude, nous amènerait à des développements inutiles sur l'île de Yézo, qui n'est devenue intéressante pour les Japonais que depuis un petit nombre d'années, aussi bien que sur les îles secondaires du Sud, qui n'ont jamais joué chez eux un bien grand rôle, mieux vaut que nous négligions ces régions extrêmes pour nous en tenir surtout aux trois grandes îles centrales où la civilisation s'est vraiment développée, et que nous les embrassions d'un seul coup d'œil dans le sens de l'altitude, depuis la mer jusqu'aux sommets.

Sans parler de la mer elle-même et de ses algues, qui cependant ont leur utilité positive, nous pouvons distinguer d'abord la flore des dunes arides qui ondulent le long des plages. Cette flore particulière, qui croît dans le sable et sous une perpétuelle poussière d'eau salée, n'est évidemment pas riche en espèces. Ce sont de pauvres plantes, à peu près partout les mêmes, qui, tantôt enfoncées profondément dans le sol par leurs racines, ne s'élèvent guère à sa

surface que pour y faire ramper leurs maigres tiges, tantôt au contraire étalent des feuilles épaisses et charnues qui peuvent servir à l'alimentation. Nous avons ainsi, pour employer les noms indigènes de ces plantes que les Japonais ont baptisées par comparaison avec celles de la terre ferme : le pois des dunes, le liseron des dunes, l'orge des dunes, la carotte des dunes, mais surtout la poire des dunes et le pin des dunes : la première étant une espèce de rose sauvage dont les fruits, assez gros, sont très appréciés; le second, une espèce de genévrier, aux formes bizarres, qui, pendant l'hiver même, égaie ces lieux désolés par ses aiguilles d'un vert profond et ses brillants fruits bleuâtres. Enfin on trouve encore, le long des côtes, les bois de pins noirs que les Japonais y ont plantés dès que la végétation précédente avait créé un sol assez ferme, et qui, à la différence du pin rouge, savent se maintenir, malgré le vent du large et la stérilité de la terre, sur tous ces rivages sablonneux.

Viennent ensuite, en s'éloignant de la mer, les plantes des marais et des eaux douces. Sans s'arrêter aux espèces variées qu'on observe, après la moisson surtout, dans l'eau boueuse des rizières et de leurs fossés d'irrigation, on peut signaler ici les plantes plus remarquables qui flottent à la surface des grands étangs creusés pour l'alimentation de ces rizières et qui décorent aussi les bassins des temples, surtout pendant le fort de l'été. Ce qu'on y rencontre le plus, ce sont diverses variétés de potamogetons, en particulier dans la partie septentrionale, mais aussi, à mesure qu'on s'avance vers le Sud, quantité de nénuphars, de nymphéas, et par-dessus tout, le fameux lotus, qui devait tenir un si haut rang dans la poésie du bouddhisme, en même temps que ses tiges rampantes ne devaient pas être négligées comme aliment. D'autres plantes aquatiques apparaissent encore, en dehors de ces eaux stagnantes, à la marge des eaux vives immobiles ou d'un courant modéré. Mais le fait le plus curieux peut-être en cet ordre d'idées, c'est qu'on a découvert, dans les montagnes de Hakôné, entre Sokokoura et Kigha, et au milieu d'un courant d'eaux sulfureuses de 59° centigrades, une espèce d'algue qui s'y est développée spontanément et qui y prospère: c'est sans contredit l'une des plus hautes température auxquelles on ait jamais observé la vie normale d'un végétal.

Il semble que nous devrions maintenant parler des landes et des bruyères, mais le Japon n'en possède point, et la flore qui caractérise chez nous ces régions ne se reconnaît là-bas que par exception, dans le Nord ou sur quelques hautes montagnes. Nous pouvons donc aborder les petites collines qui s'élèvent de toutes parts dans les plaines et qui n'atteignent guère que de 100 à 300 m. au-dessus du niveau de la mer. Le sol de ces hauteurs arrondies est composé surtout d'argile et de sable, produits de la désintégration des roches de granite, ou d'ardoise graveleuse, ou encore de cendre volcanique. Dans tous les cas, la

sécheresse et l'aridité de ces terrains se révèlent par leur végétation, faite surtout de légers bois de pins, en particulier de pins rouges, et de broussailles basses. Dans les buissons, les plantes toujours vertes se marient d'ordinaire à des plantes annuelles : roses sauvages, graminées, fougères, qui veulent un terrain sec. Mais cette flore, plutôt frêle, est cependant pleine de charme. Sur un fond de verdure tendre, ou parfois sur un terrain dénudé, les azalées mettent leurs taches rouges, les deutzias leur éclat blanc, les anémones leurs teintes discrètes; on dirait d'un jardin d'agrément, composé par le goût fin d'un artiste; et lorsque les insectes bourdonnent sur toutes ces fleurs, tandis que, sous les branches des pins grêles, les joyeuses cigales mènent leur infatigable tapage, cette nature qui, à première vue, semblait plutôt indigente, vous enveloppe bientôt de son enchantement.

Montons plus haut, jusqu'aux prairies qui, au-dessus des vallées livrées à l'eau des rizières, au-dessus même des collines basses que nous venons d'apercevoir, s'étagent à des hauteurs variées, d'environ 300 à 1500 m. Cette prairie japonaise n'a rien de commun avec le pré, le pâturage que nous observons chez nous. Pas de gazons pressés sur une vaste étendue où toutes les herbes se serrent, épaisses, et s'entremêlent en un inextricable fouillis; mais un espace éclairci, dégagé, où les arbrisseaux et les touffes de plantes se détachent, çà et là, sur un tapis de graminées légères : on se croirait plutôt dans une prairie alpestre, au milieu des bois. Ce genre de prairies se rencontre un peu partout au Japon, ce qu'explique assez la nature montagneuse de la contrée; en particulier, on en trouve d'immenses à la base du Fouji et des autres grands volcans. C'est là et dans les bois voisins que vous saisissez sur le vif la prodigieuse variété de la flore japonaise. Dans ce « grand champ de fleurs », comme les Japonais l'appellent parfois, vous reconnaissez, outre la plupart des plantes sauvages qu'offraient nos prairies de montagnes et des plantes d'ornement que vous aviez pu voir dans nos serres, tout un monde de plantes indigènes, originales et variées à l'infini. Vous y chercheriez en vain, il est vrai, le genêt, le trèfle, le mélilot, la bruyère, le thym, nombre de composées et de graminées qui vous étaient familières ; mais vous y retrouvez nos violettes, quoique moins odorantes, nos campanules, nos scabieuses, nos gentianes, nos composées en quantité remarquable, les orchidées de nos montagnes, les gazons et les fougères de nos bois. Puis, ce sont les azalées, les deutzias, les aralias, tout un magasin de fleuriste éparpillé sur ce tapis sauvage. Et ce sont enfin les fleurs proprement japonaises, comme les lys du pays, si différents des nôtres, avec leurs immenses corolles blanches, jaunes, bleues, roses, orangées, tachetées de mille manières, plus magnifiques que les vêtements des rois; ou comme ces humbles fleurs, la lespédéza, l'eulalie japonaise, et tant d'autres, que ce peuple raffiné aime préci-

sément pour leur humilité même, pour leur beauté sobre et sans éclat. Ajoutez encore la variété que viennent mettre en ces tableaux les degrés d'altitude : par exemple, au-dessous de 1 000 m., les lys ; au-dessus, la patrinie aux épanouissements d'or ; plus haut encore, les parnassies ; et vous apercevrez aussitôt que ce décor naturel est aussi changeant qu'il était riche.

Arrivons enfin aux forêts, dont la flore constitue au moins la moitié de la flore totale. Ici encore, et plus que partout ailleurs, vous vous sentez transporté bien loin de l'Europe. Nos forêts consistaient en un petit nombre d'espèces d'arbres, abritant quelques buissons et quantité d'herbes basses. La forêt japonaise, du moins lorsqu'elle se compose d'arbres à feuillage, consiste en un très grand nombre d'arbres et d'arbrisseaux, de hautes herbes et de fougères, et se distingue surtout par un réseau compliqué de plantes rampantes et grimpantes qui lui donnent l'aspect d'une véritable forêt vierge. La forêt européenne était pauvre ; la forêt de l'Amérique du Nord, dans la région orientale, beaucoup plus riche ; la forêt japonaise est plus opulente encore ; elle n'est dépassée que par celle de quelques pays tropicaux. Si l'on considère, d'abord, une forêt d'arbres à feuillage, par opposition aux forêts d'arbres à aiguilles, on y voit, pêle-mêle, le chêne, le hêtre, le charme, l'érable, le bouleau, le marronnier, le noyer, l'orme, le platane, ou, dans les parties humides, le frêne, l'aune ; mais on y voit aussi le magnolia, l'aralia, le cerisier japonais et de nombreuses rosacées indigènes. On y voit enfin les lianes merveilleuses qui donnent ici la note exotique et qui marquent le caractère particulier du pays. Parmi ces dernières, il y a celles qui rampent à terre ; celles qui ne s'appuient que sur des buissons peu élevés ; celles qui s'attachent au tronc des arbres découronnés, les enveloppant d'un réseau de fleurs et dressant ainsi dans la forêt de blanches colonnes, hautes de 10 m. ; celles qui s'élèvent d'elles-mêmes à quelques mètres de haut ; puis s'élancent, s'enroulent à un arbre, le suivent quelque temps et passent à l'arbre voisin, courant de troncs en troncs comme une magnifique guirlande ; et celles qui, comme l'espèce que les Japonais appellent « la rampante de fer », étend de toutes parts des câbles si forts qu'on peut les employer pour soutenir des ponts ; et celles qui, épaisses et solides, couvertes de mousses et de lichens, font l'ascension des chênes ou des rochers jusqu'à une hauteur de 25 m. ; et celles qui, comme l'élégante glycine, montent jusqu'à 30 m. de hauteur, en laissant retomber leurs fleurs splendides ! La plupart de ces lianes, avec les glorieuses colorations brunes, blanches, rouges, violettes qu'elles suspendent dans l'ombre des arbres géants, se retrouvent d'ailleurs aussi dans les forêts de plantes vertes des régions méridionales, où elles enlacent le camphrier, le laurier, le camélia, l'ilicium.

Mais de la forêt d'arbres à feuillage, dont la flore secondaire défierait toute énumération, passons à la forêt de conifères, pour n'en indiquer encore que les éléments les plus essentiels. C'est de préférence entre 500 et 1 000 m. qu'on les rencontre; car au-dessous, ce sont plutôt le pin noir et le pin rouge qui dominent; au-dessus, le mélèze et surtout le sapin. Dans la région moyenne, au contraire, règnent les conifères les plus remarquables, les cèdres immenses, orgueil des grandes routes nationales, des avenues triomphales qui conduisent aux temples, des forêts qui abritent les tombeaux des shôgouns; les cyprès, dont on compte trois variétés célèbres, et bien d'autres arbres utiles, dont nous retrouverons plus loin les applications.

Un mot, enfin, sur la flore des hautes montagnes. A 2000 m. environ elle apparaît. Chose curieuse, tandis que dans nos Alpes, les plantes descendent des cimes avec les eaux, et peu à peu s'établissent dans des régions moins élevées, en revanche, au Japon, la migration de bas en haut paraît être la règle générale. Cependant, au-dessus de certaines limites, les plantes les moins résistantes s'arrêtent, et finalement, on n'aperçoit plus que la flore spéciale propre aux habitats supérieurs. Cette flore est caractérisée surtout par le pin nain, que les Japonais appellent pin à cinq aiguilles, par de petites éricinées rampantes, et par les plantes spéciales aux régions arctiques ou par les plantes alpines de nos plus hauts sommets. Certaines de ces dernières sont moins développées là-bas que chez nous, comme les anémones, les primevères, les saxifrages; d'autres le sont davantage, comme la soldanelle, qui y épanouit, dans l'arrière-été, ses magnifiques clochettes roses et les penche sur l'éclat des neiges. En somme, plusieurs centaines d'espèces alpines se pressent, escaladant les cimes et témoignant ainsi de la richesse florale du Japon jusque sur ses sommets glacés.

Mais laissons ce tableau d'ensemble pour examiner de plus près, dans ce monde de plantes, celles qui allaient avoir la plus notable influence, matérielle ou morale, sur la civilisation. Pour nous en rendre compte, la meilleure méthode sera de considérer cette flore en bloc, sans distinguer, pour le moment, entre l'état primitif et les importations subséquentes, et de voir le rôle que jouent ses principaux éléments dans leur application aux divers besoins sociaux.

Le premier de ces besoins, c'est l'alimentation; et la première chose aussi qui vous frappe, c'est que l'alimentation japonaise consiste surtout en végétaux. Voici d'abord ce que les Japonais, à l'exemple des Chinois, ont appelé les cinq céréales : le riz, l'orge, le blé, le millet et enfin, chose bizarre, le haricot rouge. Ce dernier tient, sans contredit, une large place dans la nourriture du pays; de même le millet, qui, avec le blé et l'orge, est surtout consommé par les pay-

sans, pour qui le riz est chose de luxe. Mais ce n'en est pas moins le riz qui vient en première ligne dans les préoccupations de l'agriculteur japonais; et la meilleure preuve, c'est qu'on ne cultive les autres céréales que pendant la saison froide, ou dans les endroits défavorables où il ne peut réussir. Le riz du Japon est, en effet, le meilleur de l'Asie; ceux qui ne peuvent s'en permettre l'usage le vendent à un prix élevé; et faut-il rappeler que, sous l'ancien régime, on évaluait en mesures de riz les revenus des seigneurs, le traitement des fonctionnaires, la condition des fortunes? Aux cinq céréales, on peut ajouter divers produits de même espèce : l'épeautre, le maïs, le sorgho, le blé noir.

Viennent ensuite toutes sortes de légumes que les Japonais mangent soit frais, soit marinés. Parmi les premiers, on peut citer, à côté d'un certain nombre de légumes verts, analogues aux nôtres, la pomme de terre, cultivée surtout dans le centre, et la patate douce, dans le Sud. Parmi les seconds, le daïkon, superbe radis blanc, atteignant un mètre de longueur, qu'on laisse fermenter longtemps dans la saumure, et qui, avec le raifort, la moutarde, les oignons, le gingembre et diverses herbes aromatiques, constitue le principal condiment du pays. On pourrait encore signaler toutes sortes de produits végétaux qui servent à l'alimentation, souvent d'une manière inattendue : les tiges rampantes de lotus, les bulbes du lys doré, la graine de l'if, les jeunes pousses du bambou, les algues de la mer, que sais-je encore? Entre les fruits, enfin, le kaki, l'orange, la figue, le raisin, la nèfle japonaise, les pommes, les poires, les prunes, les pêches, le melon musqué, le melon d'eau et, dans certains endroits, les châtaignes.

De la nourriture, passons aux boissons. Ici encore, nous retrouvons le riz, dont la fermentation donne le saké national, en même temps qu'une sorte de liqueur plus douce, le mirinn. D'autre part, un breuvage encore plus répandu, c'est le thé, qui, sous la forme de thé vert, est perpétuellement consommé par toutes les classes de l'Empire. A côté, d'autres infusions analogues sont plus ou moins en usage : infusions d'orge grillée, de haricots rouges passés au feu, de fleurs de cerisier conservées dans le sel. Quant à la vigne, elle ne produit guère de bon vin ; mais elle existe et elle se développe. Notons aussi que si les Japonais ont horreur de l'opium, en revanche ils fument beaucoup le tabac, dont la culture chez eux est fort étendue. Enfin, lorsque nous aurons constaté que l'ancienne médecine japonaise, fondée sur la médecine chinoise, donnait dans ses prescriptions une place prépondérante aux potions tirées des plantes, ne sera-t-il pas évident que, soit pour la nourriture, soit pour la boisson, en état de santé comme en cas de maladie, les Japonais ont presque tout tiré du monde végétal? En définitive, ils sont un peuple de végétariens, depuis des siècles; et l'on ne saurait exagérer les conséquences de

cet état de choses au point de vue de leur tempérament physique, de leur psychologie particulière et de toute l'économie sociale du pays.

Une remarque analogue s'impose en ce qui touche leurs habitations, puisqu'elles sont en bois. Ici encore, c'est à la flore qu'ils ont tout emprunté, ou à peu près tout, depuis la maison elle-même jusqu'aux moindres meubles. Les bois pour la construction, pour la menuiserie, pour l'ébénisterie sont très nombreux. Le cèdre fournit le bois le plus commun, trop doux, il est vrai, et périssable; le pin rouge, un beau bois, solide; les cyprès, et surtout l'espèce que les Japonais nomment l' « arbre du feu », en souvenir du temps lointain où ils s'en servaient pour produire le feu par frottement, leur donnent un superbe bois blanc, très dense, très durable, qu'ils emploient à la fois pour l'édification des temples shinntoïstes et pour la fabrication des objets qu'ils veulent laquer; l'if indigène est recherché pour son bois rouge, aux veines admirables; diverses espèces de chênes offrent un bois dur et persistant, qui convient à la construction des vaisseaux, des bâtiments et autres gros ouvrages; le hêtre est utilisé pour les outils agricoles; le kaki, le santal blanc, la paulownia impériale sont préférés pour les boîtes, les coffrets, les commodes bien travaillées, les petits meubles soignés; le magnolia l'était autrefois pour les fourreaux de sabre; deux espèces d'ormes sont fameuses par la nature presque impérissable de leur bois, qui sait résister à l'humidité de la contrée, et l'une d'elles présente en outre un bois couleur d'acajou, d'un grain fort délicat; le cinnamome produit un bois serré; le camphrier, si abondant au Japon qui de plus, par l'acquisition de Formose, a presque monopolisé l'exploitation de cet arbre, livre un bois plus fragile, mais d'un lustre soyeux, et qui, restant imprégné de senteurs résineuses, permet d'avoir des meubles à l'abri des insectes, si destructeurs là-bas ; à quoi on pourrait ajouter encore le camélia, le poirier, le cerisier, le catalpa, et quantité d'autres espèces utiles; sans parler de l'arbre à laque qui procure le vernis des tasses, des plateaux, de la majeure partie des objets domestiques, ou de la cire végétale qui, tirée d'un sumac frère de celui qui donne la laque, sert à faire les chandelles qui constituent encore l'éclairage le plus répandu dans l'intérieur, et du charbon de bois qui est resté, partout, le moyen de chauffage ordinaire. En définitive, toute l'architecture japonaise, depuis les plus vieux édifices publics, sacrés ou profanes, depuis les palais impériaux et les grands temples, jusqu'aux plus humbles maisons des particuliers, a des toits de bois, des murs de bois, des colonnades de bois, des ornements de bois, des meubles de bois ; on évalue la richesse d'un homme d'après la nature des bois qui ont été employés à la construction de sa demeure; on apprécie une colonne décorative suivant les veines de son bois. Or, que de conséquences à cet état de choses! Conséquences pour la vie domestique et sociale, qui a sans

doute tiré de là, dans une certaine mesure, son caractère plus ouvert, et en même temps plus familial que chez les peuples où la maison est séparée de l'extérieur par des murs massifs, où les chambres elles-mêmes sont séparées à l'intérieur par de lourdes portes armées de serrures, au lieu des légères glissières de là-bas. Conséquences pour la vie économique, un des caractères essentiels du système étant de permettre à tout le monde d'avoir sa petite maison à bon marché, tandis qu'il produit aussi, en revanche, certains effets particulièrement malheureux, comme la fréquence et l'intensité des incendies qui parfois dévorent des villes entières[1].

Sous l'ancien régime, les Japonais étaient devenus si familiers avec ce fléau que, dans leur poétique fatalisme, ils s'étaient résignés à appeler par plaisanterie « fleurs de Edo » les flammes qui, presque chaque nuit, pendant l'hiver surtout, éclairaient magnifiquement le ciel de leur métropole. Il y eut alors, à Edo, maints incendies fameux, dont le plus célèbre est celui de 1657, qui, durant deux jours et deux nuits, dévora une surface plus large que celle de Paris, y compris 500 palais de seigneurs, 770 résidences de chevaliers, 350 temples, et un nombre énorme de maisons distribuées sur les 1 200 rues qui furent détruites.

Si de tels incendies sont rares, ceux qui ne brûlent que quelques centaines ou quelques milliers de maisons sont au contraire très fréquents. Presque chaque jour, à Tokio, vous entendez le tocsin, dont les notes s'égrènent, courent sur la ville, de tour de veilleur à tour de veilleur, et il se passe peu de nuits sans que vous ayez l'occasion de voir, en quelque endroit, la « fleur de Edo » surgir des ténèbres. Il en est ainsi dans tout l'empire, notamment dans les grandes cités, et pas plus tard que le 12 août 1899, un incendie dévorait à Yokohama presque toute la partie japonaise de la ville, y compris 5 théâtres, plusieurs écoles ou autres monuments publics et plus de 3 000 maisons, tandis que, juste en même temps, une ville de l'intérieur était si complètement rasée que les habitants hésitèrent à la rebâtir. Tel est un des résultats les plus apparents du système de constructions en bois que les Japonais ont si longtemps pratiqué de préférence à tout autre. La crainte du tremblement de terre les y avait conduits; celle

1. La langue japonaise est peut-être la plus riche du monde en termes relatifs au feu : il y a des expressions spéciales pour désigner un incendie accidentel, un incendie volontaire, un incendie qui a éclaté chez vous, un incendie qui est venu de chez le voisin, un incendie qui ne brûle que votre maison, un incendie qui en brûle aussi quelques autres, un incendie qui touche à sa fin, la flamme d'un incendie, un brasier ou toute autre chose d'où l'incendie pourrait sortir, le point d'où il faut attaquer un incendie pour l'éteindre, une visite de condoléance après un incendie, et la suite; si bien que, comme l'a remarqué avec raison un philologue, quand bien même tous les documents du Japon périraient plus tard, la langue exceptée, on pourrait toujours deviner aisément, à l'aide de ce seul indice, quel terrible rôle le feu a joué dans ce pays.

de l'incendie les en détourne. L'avenir seul montrera quel est celui de ces deux fléaux qu'il est le plus utile ou le plus facile d'éviter.

Mais de l'habitation, passons à un autre besoin non moins élémentaire : celui du vêtement. Ici encore, c'est la flore qui le satisfait. A l'origine, les Japonais avaient surtout des vêtements de chanvre. Plus tard, ils ont porté des toges de soie et de coton. Or, le coton est produit au Japon même ; et bien que le cotonnier soit d'une petite espèce, il n'en est pas moins l'objet d'une culture très répandue dans les parties centrales et méridionales du pays. D'autre part, dans les parties centrales et septentrionales, le ver à soie vit par le mûrier blanc, et c'est du chêne, du noyer que tirent leur nourriture deux autres vers qui produisent une soie analogue à celle du ver à soie proprement dit. Ajoutez les détails secondaires du costume japonais, depuis les socques de bois et les chaussettes de coton du citadin jusqu'à sa coiffure de soie, ou depuis les sandales de paille du paysan jusqu'à son chapeau de paille et à son parasol de papier huilé, de papier fait avec les fibres du mûrier, huilé avec de l'huile végétale, et vous reconnaîtrez que, pour le vêtement comme pour l'habitation, presque tout dérive, en somme, de la flore nationale.

On pourrait multiplier ces exemples, montrer la part du bois, en ce qui touche le besoin d'attaque et de défense, dans l'armement japonais, auquel il a fourni notamment ses arcs solides ; en ce qui touche le besoin de parure, dans la toilette des femmes, dans la coutume de se noircir les dents, qui était pratiquée jadis à l'aide de la noix de galle. On pourrait, s'élevant à des besoins plus hauts, remarquer que la lecture, l'écriture reposent sur l'usage du papier de mûrier, et que le cerisier a fourni les blocs de bois employés pour l'imprimerie. On pourrait enfin considérer les effets sociaux des types d'organisation agricole, industrielle, commerciale déterminés par la flore, notamment à propos du grand essor économique qui se produit, à cette heure même, au Japon.

Indiquons seulement les résultats, d'une originalité toute particulière, que cette flore a produits dans le domaine des arts. Je ne fais pas allusion ici aux conséquences de la construction en bois sur l'architecture qui, de plus, a toujours subi l'influence de la nature environnante avec laquelle elle devait s'harmoniser ; ou de l'usage du bois en ce qui regarde la sculpture ; ou, dans la peinture, de l'emploi des couleurs végétales, si délicates et si solides, qui nous ont donné tant de frais tableaux et de merveilleuses gravures sur bois ; ou enfin, dans un art mineur, qui cependant a tenu un si grand rôle là-bas, du genre de beautés permis et provoqué par le travail de la laque. Mais la splendeur de la flore a fait naître, dans l'âme des Japonais, un sentiment profond de la nature, et en particulier, un amour extraordinaire pour les fleurs ; ces dispositions morales, combinées avec leur

goût artistique si fin, devaient produire chez eux des résultats positifs d'une espèce toute particulière. En effet, elles ont engendré là-bas deux arts que les Japonais rangent avec raison sur le même pied que les beaux-arts ordinaires, que la peinture ou la sculpture par exemple, je veux dire l'art des jardins et l'art des bouquets.

Sans entrer dans trop de détails, constatons seulement que tout jardin japonais dessiné par un véritable artiste est un chef-d'œuvre comparable au plus magnifique tableau. Là, le principe n'est pas, comme trop souvent chez nous, d'entasser d'innombrables fleurs d'une manière tout artificielle; ni même, comme dans nos parcs, d'imiter plus largement la nature par un groupement ingénieux de végétaux où les arbres jouent le rôle dominant. C'est de donner aux yeux l'illusion réelle d'un coin de nature, et même d'un endroit particulier, choisi comme modèle. C'est de faire un paysage, non avec des couleurs, mais avec des plantes vivantes; c'est d'arriver par exemple à reproduire, en l'idéalisant, tel point de vue célèbre du pays, avec un assemblage d'arbres verts, de rochers et de fleurs peu nombreuses, discrètement posées.

D'autre part, dans l'art des bouquets, le même sentiment exquis de la nature se rencontre. Une composition florale est faite de lignes savantes, gracieusement recourbées et contournées avec un art infini, mais toujours fidèles au port général des plantes qu'il s'agit de faire revivre. Pendant des siècles, les artistes japonais ont travaillé à constituer cet art charmant, dont le pareil ne se trouve nulle part au monde, et ils sont arrivés en ce genre à des résultats de la plus haute inspiration esthétique. Leurs meilleurs bouquets, qu'ils estiment à l'égal de leurs plus beaux tableaux ou de leurs statues les plus parfaites, méritent pleinement cette admiration. Ainsi, la flore du Japon, unie au sentiment esthétique du peuple, a eu la plus directe influence sur l'art indigène, puisqu'elle y a fait surgir deux arts originaux, dignes d'être élevés au rang des beaux-arts.

Michel Revon,

Chargé de cours à l'Université de Paris.

LE COMMERCE INTÉRIEUR AUX ÉTATS-UNIS

Si considérable, si surprenant que soit le développement du commerce extérieur des États-Unis, le volume de ce commerce reste très inférieur au trafic intérieur, à l'*Interstate Commerce*[1]. C'est une constatation faite par les manuels scolaires américains que « nos propres produits, transportés d'un point du pays à un autre pour être vendus chez nous, valent environ 28 milliards de dollars par an, soit treize fois la valeur de tout notre commerce extérieur[2] ». On exprime encore la même pensée en disant que tout citoyen de l'Union achète 40 dollars de produits nationaux pour un dollar de produits étrangers. « Le commerce extérieur des États-Unis est donc de petite importance en comparaison de leur commerce intérieur[3]. »

C'est autour de cette idée essentielle que s'est construite toute l'économie nationale du peuple américain. L'extrême variété des produits que renferme leur territoire a permis aux États-Unis de vivre presque complètement sur leur fonds. Leur préoccupation dominante a été de réserver aux produits nationaux le marché national. De là le protectionnisme yankee, de là aussi la singulière négligence apportée, durant près d'un demi-siècle, au développement de la marine marchande.

Je voudrais dégager quelques-uns des caractères géographiques de ce vaste trafic intérieur, analyser les courants qui s'entre-croisent sur la surface de l'Union. Je prendrai pour base le *Census* de 1900[4].

I. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU COMMERCE INTÉRIEUR AUX ÉTATS-UNIS

Deux faits dominent l'étude géographique du commerce intérieur américain, et ne permettent pas de le comparer au commerce intérieur des pays de l'Europe occidentale.

Le premier, c'est le fait générateur dans lequel Ratzel voyait

1. Il est probable que, dans une mesure variable, il en est ainsi pour tous les États civilisés et riches. Mais les statistiques européennes ne nous renseignent que très imparfaitement sur le mouvement des échanges entre les diverses régions d'un même pays, tandis que le *Census*, le *Monthly Summary of Commerce and Finance*, le *Statistical Abstract of U. S. A.* sont riches en données sur l'*Interstate Commerce*.

2. Cyrus C. Adams, *Commercial Geography*, p. 163. L'auteur pose en principe que « le commerce national de tout pays est supérieur à son commerce extérieur ». Cet apriorisme est peut-être excessif.

3. *Ibidem*.

4. Il serait possible de poursuivre certaines parties du sujet jusqu'à une époque plus voisine, grâce aux bulletins que publie périodiquement le nouveau service du Census, devenu permanent et rattaché au Department of Commerce and Labor. Mais ces renseignements sont fragmentaires, et pas toujours suffisamment passés au crible.

l'explication dernière de la civilisation yankee : l'espace, la distance.

Un voyageur parti de Chicago, par le *Californian Express* [1], le samedi soir à 11 h. 30, même s'il poursuit son chemin sans désemparer, n'arrivera cependant à San Francisco que le mercredi matin à 8 h. 25 [2]. Or, s'il vient d'Europe, il aura déjà fait au moins 16 heures de voyage pour se rendre de New York à Chicago. En somme la distance qui sépare New York de San Francisco est approximativement égale à celle qui sépare Brest de Terre-Neuve. Lorsque midi sonne à Londres, et qu'il est 8 heures du matin à Halifax, il n'est encore que 4 heures du soir à San Francisco.

Dans ces conditions, la « conquête de l'espace » n'était pas un luxe, elle était une nécessité vitale. Conquérir l'espace ou mourir, tel était le mot d'ordre du commerce intérieur. A partir du jour où la fédération primitive porta ses regards au delà des forêts alleghaniennes, elle ne pouvait plus s'amuser aux petits jeux qui occupèrent autrefois l'enfance de nos humanités déjà vieilles : ouvrir des chemins vicinaux, puis des routes régionales, puis de grandes voies nationales, puis creuser des canaux et enfin lancer à travers l'étendue des rubans d'acier. D'emblée les États-Unis se mirent à creuser des canaux : c'est en 1825 que, de Buffalo à Albany, le canal Erie commença de déverser les grains, les bois, les charbons, les minerais, inaugurant ainsi la suprématie de New York comme port de mer [3]. Mais, dès l'introduction de la locomotive, le canal lui-même tendit à être supplanté partiellement par cet instrument plus rapide. En 1827 un chemin de fer s'ouvrait dans le Massachusetts, et si l'Union n'avait pas encore 70 km. de rails en 1830, elle en comptait déjà près de 6000 dix ans plus tard. En 1873, le délégué américain au Congrès de Statistique de St-Pétersbourg déclarait que moins d'un dixième du trafic intérieur passait par les canaux, moins d'un cinquième par les fleuves [4]. Il annonçait, prématurément, l'abandon des travaux de canalisation, et entonnait un dithyrambe en l'honneur des chemins de fer. — En résumé, la nécessité de la conquête de l'espace a eu pour effet, aux États-Unis, de « supprimer l'âge des routes » et même de « rétrécir l'âge des canaux ». Si l'invention de la locomotive n'avait suivi de quelques décades seulement la Déclaration d'Indépendance, la face de l'Amérique était changée. Grâce à une heureuse conjonction de dates, c'est le chemin de fer, là-bas, qui a précédé la route [5].

1. Voir les *Time Tables* de l' *Union Pacific*.
2. Moins une heure et demie à déduire à cause de la différence entre les fuseaux horaires.
3. Voir dans Ratzel, *Die Vereinigten Staaten von Amerika* (II, 2e Aufl., p. 529-535), les projets de canaux de 1790 et de 1807.
4. Cité par Ratzel, *ibid.*, p. 532.
5. Voici seulement que le Département de l'Agriculture se préoccupe d'amé-

Le second caractère du commerce intérieur américain réside dans l'extrême variété des sols et des climats, c'est-à-dire des produits, et dans la façon dont ces produits se répartissent sur la surface du pays.

Qu'on jette un coup d'œil sur les admirables cartes agricoles du *Statistical Atlas*[1], et l'on se convaincra que les États-Unis sont partagés en très vastes zones culturales vouées, sur de très larges espaces, presque uniquement à une ou deux cultures.

Rien là de comparable à la France. Sur une aire restreinte d'un demi-million de kilomètres carrés, la France oscille entre la sécheresse claire des cieux méditerranéens, les brumes océaniques de la Bretagne, le climat presque continental du plateau lorrain. La craie de la Champagne y voisine avec le calcaire bourguignon et le grès vosgien. Encore les pièces de cette mosaïque ne sont-elles pas séparées les unes des autres par des limites strictement définies; partout elles s'enchevêtrent, elles empiètent les unes sur les autres, comme les fragments bizarrement découpés d'un jeu de patience. Les genêts et les taillis du Morvan s'insinuent dans les prairies humides de l'Auxois, les calcaires de la Limagne font pénétrer des cultures plus riches jusque dans l'épaisseur du Massif central. La France forme ainsi un tout économique, un microcosme, qui dépend assurément de l'étranger pour ses industries, mais qui pourrait, à la rigueur, s'en passer pour les choses indispensables à la vie.

Les échanges de produits s'y opèrent entre lieux distants de 100, de 200, rarement de 1 000 kilomètres, le plus souvent entre lieux très voisins. De Paris aux Vosges, à Rennes, à Dijon, la nature du sol et des produits varie cinq ou six fois : de là une intense circulation de détail, un commerce de village à village, de canton à canton, qui s'atteste dans le fin lacis des chemins vicinaux, dans l'importance conservée par le charroi sur routes, dans les migrations périodiques, dans le rôle joué encore aujourd'hui par les foires[2].

A des degrés inférieurs, les autres unités géographiques de l'Europe occidentale présentent ce même caractère : diversité des sols et des produits sur des aires restreintes. Rien de pareil aux États-Unis. Les 8 000 000 kmq. du sol américain ne se composent nullement de 15 ou 16 groupes économiques complets analogues à la France, susceptibles chacun pour soi d'une croissance économique indépen-

liorer le très imparfait réseau des routes américaines. L'absence de bonnes routes a eu pour effet d'entraver la croissance de l'industrie des automobiles.

1. *Twelfth Census of the United States... Statistical Atlas*, prepared under the supervision of Henry Gannett. Washington, 1903. Voir les cartes réduites données par Richard Blum, *Petermanns Mitteilungen*, *Ergzh.* n° 142.

2. P. Vidal de la Blache, *Tableau de la Géographie de la France*, p. 15 : « Le *bon pays* est tout au plus à quelques jours de marche du pays plus déshérité... Aussi des courants locaux, facilement reconnaissables encore aujourd'hui, se sont formés spontanément à la faveur de la variété des terrains. »

dante. D'ailleurs, si cela était, la fédération ne se serait pas faite, ou n'aurait pu se maintenir. Chacun de ces groupes, pouvant se passer de ses voisins, aurait évolué à part, constitué une nation à part : ainsi l'Allemagne s'est différenciée de la France, et celle-ci de l'Italie. De l'insuffisance, ou plutôt de la monotonie productive des diverses régions américaines, de leur dépendance réciproque est fait le lien de solidarité qui les unit.

II. — GROUPES ÉCONOMIQUES

Les statistiques américaines distinguent en général six groupes économiques dans l'Union[1]. Ces groupes ont reçu des désignations agricoles :

1° *Zone des produits de ferme.* — C'est essentiellement la Nouvelle-Angleterre et l'État de New York. Cette aire est en même temps comprise dans la zone industrielle et dans la zone de plus haute densité.

2° Le *cotton belt*, c'est-à-dire l'ancien Sud. — La richesse de cette zone repose essentiellement sur une seule culture, le coton, qui est comprise entre le 37° et le 28° N, et qui ne dépasse pour ainsi dire pas, vers l'W, le 101° W Gr.[2]. Peu de régions apparaissent sur la carte avec une délimitation aussi précise : Carolines, Tennessee, Arkansas, Mississippi, Alabama, Géorgie, Louisiane, Texas, Territoire Indien et Oklahoma, plus quelques comtés méridionaux de Virginie, Kentucky, Missouri et le N de la Floride.

3° *Zone du maïs et du blé d'hiver.* — Elle comprend à la fois la côte atlantique entre New York et le *cotton belt* (Virginies, Pennsylvanie, New Jersey, Delaware, Maryland) et le Centre Ouest (Missouri, Illinois, Michigan, Ohio, Indiana, Iowa, parties orientales du Nebraska et Kansas)[3]. Dans cette dernière région le rendement en maïs dépasse 3 200 bushels par mille carré. C'est le *corn belt :* l'élevage du bétail y est l'élément essentiel d'une agriculture qui repose surtout sur le maïs[4]. C'est en même temps l'aire des grandes richesses minérales en fer, en houille et anthracite, en pétrole et gaz naturel.

4° *Zone du blé de printemps.* — Au N du 43° (Dakotas, Minnesota, Wisconsin, Michigan) s'accuse la diminution progressive du maïs, mais on y remarque l'importance persistante du blé[5], l'abondance du

1. Voir : *Monthly Summary*, janvier 1901. Carte des six groupes.
2. *Statistical Atlas*, pl. n° 165 : *Production of cotton per square mile*, et 166 : *Yield per acre.* Cette dernière carte indique quelques taches au N et au S de la limite donnée, plus un groupe isolé sur les confins de l'Arizona, de l'Utah et du Nevada.
3. La carte n° 154 du *Statistical Atlas* (rendement au mille carré) illustre cette description.
4. C'est aussi la zone de l'avoine (carte n° 158).
5. *Statistical Atlas*, cartes n°s 156 et 157.

seigle[1] et de l'orge[2], d'où le rôle joué par la minoterie. C'est en même temps un pays riche en minerais de fer et surtout de cuivre.

5° *Zone de la laine et du bétail* (Montagnes Rocheuses et Grand Bassin). — Tandis que le *corn belt* est essentiellement le pays du porc[3], que toute la région fourragère au N du 37° et à l'E du 101°[4] est propre à l'élevage du bœuf[5] et du cheval[6], le mouton, plus sobre, n'est pas confiné dans ces terres fertiles, et il a trouvé quelques-uns de ses séjours favoris à l'W du 101e méridien[7]. Dans le Grand Bassin surtout, l'économie rurale repose essentiellement sur la production de la laine. Ajoutons cependant que, grâce à l'irrigation, les bêtes à cornes font leur apparition dans les vallées du Colorado, de l'Utah, du Montana. Enfin cette région est par excellence le pays des métaux précieux, surtout de l'argent.

6° *Zone des grains et fruits* (États du Pacifique). — Cet ancien pays minier est devenu surtout agricole. Si le maïs n'apparaît guère qu'au S du 39° (un peu au N de San Francisco), le blé, l'orge, les pommes de terre, les fruits[8], en particulier la vigne, les figues, les agrumes ont là une terre d'élection. C'est aussi l'un des centres de production du bois[9] et du bétail.

III. — LE MÉCANISME DU MOUVEMENT

La dépendance réciproque de ces six groupes (en tenant compte de ce que cette division peut avoir d'arbitraire et d'exagéré en dehors des cas exceptionnellement nets du *cotton belt* et du *corn belt*) explique tout le mouvement commercial américain. Essayons de pénétrer le mécanisme de ce mouvement.

Aucun de ces six groupes ne saurait se suffire économiquement à lui-même. De perpétuels courants d'échanges y assurent une double circulation, analogue à celle du sang artériel et du sang veineux. Les rapports qu'ils entretiennent les uns avec les autres ne ressemblent que de loin à ceux, infiniment complexes, qui s'enchevêtrent d'ordinaire à la surface d'un même pays. Ce sont des rapports simples, permanents, des transports massifs de matières ou de produits. Tels de ces groupes sont vis-à-vis l'un de l'autre dans le même rapport qu'un vieux pays ultra-civilisé à un pays presque neuf : leurs échanges

1. N° 160.
2. N° 161.
3. N° 146.
4. N° 162.
5. N° 147.
6. N° 149.
7. N° 148.
8. Nos 174, 175, 176, 177 : pommes, poires, cerises, raisins, pêches, abricots, prunes, figues.
9. N° 196.

ressemblent beaucoup plus à ceux de l'Angleterre et de l'Argentine qu'à ceux de la Beauce et de la Provence. Pour telle région américaine, il est strictement exact de dire que telle autre région américaine est un territoire colonial, débouché de produits manufacturés, fournisseur de denrées alimentaires et de matières premières.

La section industrielle (c'est-à-dire la zone des produits de ferme plus Pennsylvanie et New Jersey)[1], par exemple, a besoin de tirer des autres régions les denrées alimentaires (blé, maïs, bétail) nécessaires à sa population dense, les matières (métaux, laine, coton) nécessaires à ses industries; en retour, elle leur envoie ses étoffes, ses machines, ses vêtements, ses chaussures, ses ustensiles de ménage, ses produits de luxe. Pittsburg ou Cleveland sont comme des Liverpool ou des Hambourg vis-à-vis de ces Indes ou de ces Australies qui s'appellent le *cotton belt* et la région de la laine.

Le *cotton belt* produit en moyenne 10 000 000 de balles de coton, en envoie à l'étranger 6 400 000, en consomme sur place, grâce au développement de ses industries locales, 1 600 000, mais il en expédie encore aux usines du Nord 2 000 000, lesquels servent à payer les machines qu'il leur achète. De là un double mouvement inverse que l'on figurerait assez bien par deux trains : l'un, allant de Galveston à New York ou à Boston, chargé de balles de coton; l'autre, de New York ou de Philadelphie à Galveston, chargé de machines à égrener, de métiers à filer et à tisser, etc.[2].

1. Carte n° 185 du *Statistical Atlas :* valeur des produits des manufactures par mille carré. Sauf 2 ou 3 exceptions, tous les comtés où la valeur des produits dépasse 100 000 $ par mille carré appartiennent à la région comprise au N du 39° et à l'E du 91°. De même (n°s 204-207) pour la céramique, la verrerie, la laine, la soie, le vêtement, le pétrole, le papier, la tannerie, la chaussure, la typographie, la carrosserie. Il y a seulement extension vers l'W pour les machines agricoles, la minoterie, les conserves, vers le S pour le coton et la sidérurgie.

2. Quelques-uns de ces mouvements s'accusent dans les ingénieuses cartes de Th. H. Engelbrecht (*Die geographische Verteilung der Getreidepreise in den Vereinigten Staaten*, Berlin, 1903). Les lignes « isotimes » (joignant les marchés de prix égaux) indiquent, pour 1891-1900, l'existence de deux aires de prix minima du blé : la vallée du Mississipi, le Washington et l'Oregon. Les isotimes maxima embrassent à la fois la Nouvelle-Angleterre et la partie SE du *cotton belt*. L'axe commun de ces courbes donne à peu près la direction Kansas City-Baltimore : c'est bien, en effet, le sens du mouvement (Baltimore agit, comme centre d'exportation, pour dévier cette ligne vers le S). Les isotimes du seigle se comportent à peu près de même, l'axe est plutôt Kansas City-New York. Pour l'orge, il se rapproche davantage de la frontière canadienne. Pour la carte du maïs, les isotimes sont singulièrement d'accord avec la carte du rendement moyen au mille carré du *Statistical Atlas* (n° 154). Le mouvement général est, comme pour le blé, orienté Kansas City-Baltimore. — Le sarrasin, plante des pays tempérés froids, se présente avec de tout autres caractères : la principale aire des prix minima s'étend le long des Lacs, et les prix s'accroissent à la fois vers la côte atlantique et vers la basse vallée du Mississipi. Pour les pommes de terre, c'est du Minnesota à Baltimore que court l'axe de croissance des prix, avec maxima en Louisiane et en Massachusetts. J'insiste sur la méthode qui a présidé à l'élaboration de ces cartes isotimiques.

En réalité, les balles de coton s'expédient dans trois directions à la fois, dont les deux premières sont surtout des directions d'exportation : du Texas et du Territoire Indien vers Galveston, de la Louisiane vers la Nouvelle-Orléans, des États sud-atlantiques vers les ports de la région industrielle du Nord-Est[1].

La zone du maïs et du blé d'hiver renferme presque toutes les grandes voies ferrées de l'intérieur à l'Atlantique, les 8 ou 10 plus grands marchés à céréales, les 4 ou 5 plus gros centres de trafic du bétail : c'est la zone du plus grand mouvement intérieur. Dans cette aire immense se dessine une différenciation : l'W est surtout une surface de production; à l'E se groupent de grands centres de consommation et de distribution, dans le voisinage des industries du fer, de la houille et du pétrole. Il existe donc un mouvement dans l'intérieur même de la zone, et c'est seulement le reliquat de la production qui s'échappe vers la Nouvelle-Angleterre. Le problème est ici compliqué par ce fait que la zone d'intensité industrielle dépasse de beaucoup la superficie de la zone des produits de ferme et empiète sur la zone culturale voisine.

Le surplus de récolte est proportionnellement plus considérable dans la zone du blé de printemps. Elle l'envoie en même temps que ses minerais par la route d'eau, de la tête des Lacs aux ports inférieurs, à 1 200 km. plus bas; de là, les grains sont distribués par rail ou par canal aux villes de la côte atlantique ou aux centres intermédiaires.

Les deux céréales essentielles, blé et maïs, ne jouent pas exactement le même rôle géographique. Le maïs est en étroite relation avec l'élevage. Suivant les variations respectives des cours du maïs et de ceux du bœuf ou du porc, le fermier de l'Ouest a le choix entre vendre son maïs sous forme de grain et farine ou sous forme de viande. D'autre part, il y a une demande considérable de maïs pour l'élevage dans les zones où cette céréale est rare. Ces zones, le Sud, l'Est, et naturellement aussi l'étranger, s'adressent au *corn belt* comme à un grenier central, à un *country elevator*. Comme les États-Unis assurent à eux seuls, pour cette céréale, les 83 p. 100 de la production du monde, il n'y a pas à tenir compte de la concurrence étrangère. Les fermiers de l'Ouest forment une sorte de trust naturel et, rien qu'en pratiquant l'élevage, ils peuvent amener le relèvement des prix du grain[2].

1. Une certaine quantité gagne les centres manufacturiers par rail (rôle distributeur du marché de Memphis).

2. D'après les isotimes d'Engelbrecht, le prix moyen est de 5 Mark les 100 kgr. au centre du *corn belt;* il s'élève à 6 dans une zone qui comprend Chicago, Pittsburg, Saint-Louis, à 9 à Boston et à la Nouvelle-Orléans, à 10 en Floride. L'existence d'un grand marché d'exportation à Baltimore y maintient ce prix à 7 Mark seulement. Depuis 1871, le prix est resté à peu près stationnaire dans le

Le blé est moins étroitement localisé. Non employé pour la nourriture du bétail, il cherche les centres d'alimentation humaine. De là un mouvement de Chicago, Minneapolis, Duluth, Saint-Louis vers l'Est. De là aussi la formation d'un nouveau centre sur le Pacifique, à la fois pour nourrir la grandissante population locale et pour exporter vers l'Alaska, les Hawai et le Japon[1]. Ajoutez que, contrairement au maïs, le marché du blé est influencé par l'état des récoltes en Russie, en Argentine, en Australie.

La zone des Rocheuses ajoute son appoint à celle du *corn belt* pour approvisionner en bétail les marchés de Chicago et du Missouri[2]. En dehors de ce mouvement vers l'E, il se produit aujourd'hui un mouvement secondaire vers l'Ouest. Il existe une demande croissante de bœufs et de porcs, comme de blé, à Portland et à Seattle, où le développement du commerce du Pacifique a déterminé l'établissement de *packing houses*[3]. De plus en plus, le Grand Bassin et ses annexes semblent destinés à devenir, pour les industries qui vivent de la viande, une sorte de réservoir central, se déversant des deux côtés à la fois.

Les États du Pacifique — en dehors d'un commerce côtier très actif qui du Puget Sound entraîne vers San Francisco et plus au S les bois et les grains — expédient vers l'Est leurs fruits (citrons et fruits séchés ou conservés) et leurs légumes, leurs bois vers le Missouri et ses affluents. Tout récemment il y a même eu quelques chargements de blé de l'Oregon et du Washington vers les moulins du Minnesota; mais ce mouvement ne semble pas devoir s'établir d'une façon permanente, en raison de l'accroissement de la demande locale.

Pour nous résumer, on voit donc que, jusqu'à présent, aucune section du territoire américain n'a pu acquérir assez d'indépendance pour se suffire à elle-même. C'est pour cela que le commerce intérieur est l'organisme essentiel de la vie nationale.

D'autre part ce commerce est surtout constitué par des transports par masses, masses de denrées, masses de matières premières. Les dividendes des chemins de fer de la région de l'Ouest varient comme

corn belt (il s'est égalisé pour l'ensemble de cette zone), mais, par suite du développement des communications, il a constamment baissé dans les zones extérieures (en Floride, il était de 14 en 1871-1880, de 12 dans la décade suivante).

1. Je renvoie aux cartes n° 153-157 du *Statistical Atlas* et aux cartons d'Engelbrecht. Les prix vont en croissant : 1° de la vallée moyenne du Missouri à la Nouvelle-Angleterre d'une part, au SE de l'autre; 2° du Washington au Colorado. Ce second centre n'apparaît que depuis 1891.

2. Voir : H. Hauser, *La localisation des industries* (*Annales de Géographie*, XII, 1903), p. 197.

3. Comme valeur absolue, ce *meat packing* de l'Extrême Ouest a encore peu d'importance (*Statistical Atlas*, n° 200, diagr. n° 2). La Californie n'est encore qu'au 11e rang, le Washington au 18e. Mais la Californie appartient déjà aux États de la seconde catégorie, ceux dont les produits dépassent 100 $ par mille carré (Nebraska, Kansas, Iowa, Missouri) (n° 204, diagr. n° 3).

varie le volume annuel du grain et du bétail. Ceux des chemins de fer du Sud reposent sur le coton, le bois, le charbon, les fruits tropicaux. Le trafic des Lacs dépend exclusivement des minerais, des grains et du charbon. Tout ce qui n'est pas denrées ou matières n'est, en poids, qu'un élément supplémentaire de faible importance.

Sur un *Interstate Commerce* qui monte, par chemins de fer, à près d'un demi-milliard de tonnes,

les produits des mines figurent pour.			51,47 p. 100
— agricoles figurent pour. . .	11,33		
— forestiers — . . .	10,89	ensemble : 25,34	
— animaux — . . .	3,12		
et les produits manufacturés seulement pour. .			13,45

IV. — LES ORGANES DU COMMERCE INTÉRIEUR. — VOIES NAVIGABLES

Les esprits théoriques ont une certaine tendance à croire que le seul organe de transmission vraiment important aux États-Unis est le rail, en qui nous voyons trop exclusivement, surtout nous Français, l'unique procédé vraiment moderne de communication intérieure. Ce préjugé empêche d'apercevoir le remarquable développement de la navigation fluviale américaine.

Autrefois seul moyen de grande communication, la voie d'eau reste un moyen auxiliaire et concurrent, et tous les ans le Congrès vote une loi spéciale, dite des « rivières et ports ».

La navigation fluviale est surtout développée dans le système du Mississipi. Sur 20 000 km. de voies navigables (à 1 mètre de profondeur minima), ce système en représente 14 000 : Mississipi depuis Saint-Paul, Illinois, Missouri et bas Yellowstone, Ohio, Kentucky, Wabash, Arkansas.

En dehors de cet admirable réseau central, il faut citer :

1° Les 800 km. navigables de la Columbia, plus le Sacramento et le San Joaquin.

2° Les fleuves à estuaires de l'Atlantique : Hudson (150 km. navigables entre Albany et New York), Delaware, Susquehanna, Pamlico, Alabama.

Le tonnage de ces voies fluviales n'est pas négligeable : l'Hudson porte 18 millions de tonnes par an et reste un élément très important de la prospérité de New York ; la Delaware 13 millions, l'Ohio et ses tributaires 15. De plus, on calcule qu'en une année 11 millions de passagers ont navigué sur le Mississipi et ses affluents.

Quant aux canaux, longtemps négligés pour les chemins de fer, menacés par la glace l'hiver, par la sécheresse l'été, Ratzel en a de bonne heure prévu le relèvement.

Les 38 canaux américains représentent une longueur de 5 000 km., chiffre voisin de celui de la France.

En premier lieu fut créé le système des Lacs à l'Océan. Le canal Erie est aujourd'hui concurrencé par le chemin de fer et ne transporte plus qu'une faible partie des grains. Malgré son rôle en ce qui regarde les bois, charbons, minerais, fer, sel, son tonnage ne dépasse pas 4,8 p. 100 du tonnage des voies ferrées concurrentes, et cette proportion, pour l'ensemble des cinq canaux de l'État de New York, n'est encore que de 7 1/2. Ce trafic, se composant surtout de matières, se dirige presque exclusivement vers l'Est, de même que sur les canaux de Toledo à Cincinnati, de Cleveland à l'Ohio.

Mais le plus remarquable organe de navigation intérieure, organe en partie commun entre le Canada et les États-Unis, est celui que forment les Grands Lacs, suite de mers d'eau douce qui s'étendent sur une ligne presque deux fois égale à la distance de Dunkerque à Perpignan.

Il est vrai que cette ligne n'est pas ininterrompue : elle est coupée entre les lacs Supérieur et Huron, Erie et Ontario. — A Sault-Sainte-Marie, le passage des rapides se fait par deux canaux : sur la rive droite, le *Soo*, construit par les États-Unis dès 1855, élargi en 1897, porté à 6 m. de profondeur, avec 2 écluses seulement; en face, le *Canadian*, construit en 1895 : son trafic est 8 fois moindre, mais il gagne tous les jours.

Le Niagara est évité par le *Welland Canal* en territoire canadien, long de plus de 30 km., avec 25 écluses; la dénivellation est de plus de 100 m. D'ailleurs, il ne laisse passer que les envois destinés à l'extrême NE et à l'Europe; mais la grosse quantité des minerais du Lac Supérieur ont déjà été utilisés dans la région du Lac Erie; une grande partie des céréales a quitté les Lacs à Buffalo pour transiter vers l'Atlantique par rail ou canal. Aussi le *Soo* a-t-il sept fois le nombre de navires et 12 fois le tonnage du *Welland*.

Dans l'ensemble, la voie (il est vrai américano-canadienne) ainsi constituée de Superior ou de Duluth au Saint-Laurent voit passer chaque année cinq fois plus d'unités flottantes que le canal de Suez. Et il est tel de ces vaisseaux qui charge en une fois 90 000 hl. de blé. La flotte américaine des Lacs représente 30 p. 100 du tonnage total de la marine marchande américaine, 43 p. 100 de la flotte en fer et acier, 54 p. 100 des vaisseaux de plus de 1 000 tonneaux. En nombre, elle dépasse les flottes du Golfe et de l'Atlantique réunies.

Le mouvement commercial est ici extrêmement actif. Le tonnage kilométrique égale 40 p. 100 de celui des voies ferrées concurrentes. Il se compose presque exclusivement de matières ou denrées représente un très petit nombre d'articles : minerais de fer et de cuivre (les minerais font 1/4 du tonnage total), grains et farines, bois. Ce

n'est pas un commerce de cabotage, mais un trafic direct d'un haut port à un bas port, ou inversement. Pour chaque matière, il existe un petit nombre de ports de charge et de débarquement, qui centralisent ces opérations et dont l'outillage est spécialisé en conséquence.

C'est ainsi que le charbon, dur ou bitumineux, va des ports de l'Erie (c'est-à-dire de Pennsylvanie) à ceux du Lac Supérieur (mines) et du Michigan (industries de Chicago). Farines, céréales, minerais, bois, suivent une marche inverse : le grain vers Buffalo, le minerai vers les ports méridionaux de l'Erie[1].

Les ports lacustres n'embarquent pas seulement les produits du Montana, des Dakotas, du Minnesota, du Wisconsin, chacun draine un arrière-pays assez étendu. Quoique la navigation soit arrêtée de mi-décembre à fin avril, ces ports lacustres sont devenus de grandes villes : Duluth, Superior, Milwaukee, Cleveland porte de l'Ohio, Detroit nœud du trafic avec le Canada, Buffalo terminus du canal Erie[2]. Chicago lui-même doit une partie de sa fortune à son port, dont le tonnage dépasse celui de Liverpool, dont le nombre d'entrées est le double de celui de New York. On connaît l'histoire de ce canal purement « sanitaire », ouvert en 1892 de Chicago à Lockport sur l'Illinois, et qui établit la jonction entre le système des Lacs et celui du Mississipi : on doit en faire, aux frais de l'Union, une grande voie commerciale, et une voie stratégique pour navires légers, entre le Golfe et les Lacs en portant à $4^{m},60$ la profondeur de l'Illinois-Mississipi de Lockport à Saint-Louis.

D'autres projets doivent faire de Chicago un port de mer : l'approfondissement du Saint-Laurent, le creusement d'un canal canadien à 9 m. par Ottawa permettraient d'éviter le lac Erie et raccourciraient de 700 km. la distance de l'Atlantique à Chicago, qui deviendrait ainsi un compétiteur redoutable pour New York. New York essaie de se défendre, tout en satisfaisant partiellement Chicago, par un projet, évalué à 1 milliard de francs, de canal maritime entre Oswego et Albany[3]. Mais ces divers projets influeraient plus sur la puissance exportatrice des États-Unis (particulièrement des États de l'Ouest) que sur le développement du commerce intérieur.

1. Le minerai de fer se charge exclusivement dans 3 groupes de ports : 1° Two Harbors, Duluth, Superior, Ashland à la tête du lac; 2° L'Anse et Marquette au S ; 3° Escanaba, Gladstone, Saint-Ignace sur le Michigan. Il se débarque : 1° à Chicago ; 2° dans la série des ports compris entre Detroit-Toledo et Buffalo-Tonawanda. Le minerai de cuivre se charge à Houghton, les céréales à Duluth, à Superior, à Chicago.

2. Il en est de même des ports fluviaux : Saint-Louis, Cincinnati, Pittsburg, Kansas City, Saint-Paul tête de la navigation mississipienne, Memphis de la navigation par grands navires.

3. Voir aussi : *La transformation des canaux de l'État de New York (Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 379-380). Il ne s'agit plus là d'un canal maritime, mais d'un approfondissement à $3^{m},60$ et d'un élargissement des canaux actuels.

V. — LE RÉSEAU FERRÉ

Je ne veux pas étudier ici les voies ferrées américaines, mais rechercher simplement comment elles établissent des relations entre les diverses sections productives.

Le réseau compte actuellement[1] 310 000 km., soit un tiers du réseau universel. C'est peu encore, proportionnellement à la surface, car la Belgique a 2 100 km. par 10 000 kmq., la France 800, les États-Unis 324 seulement. Mais le développement est très rapide. Dans la seule année 1900, plus de 7000 kilomètres ont été posés, surtout dans Texas, Arkansas, Iowa, Minnesota, pour répondre à l'activité de la migration intérieure vers les régions du Nord-Ouest[2] et à l'essor de la culture des céréales et du coton. Le rail s'étend constamment dans les régions vierges, et il est le principal élément de leur mise en valeur[3].

Au milieu du nombre énorme des compagnies qui se divisent le réseau américain, et qui ont d'ailleurs le plus souvent établi à leurs points de suture des sortes de *clearing houses*, il est possible de démêler les directions principales du trafic. Nous allons y retrouver les lignes générales des mouvements que nous analysions tout à l'heure.

En premier lieu se dessinent les voies transcontinentales[4] : 1° la ligne maîtresse, constituée par l'*Union Pacific* et ses annexes orientales et occidentales : New York-Chicago-Omaha, Cheyenne-Ogden-San Francisco ; 2° plus au N le *Northern Pacific :* Saint-Paul-Bismarck-Portland-Astoria, doublé par le *Great Northern :* Duluth-Seattle, tous deux en relations étroites avec le réseau canadien ; 3° le *Central Pacific :* Ogden-San Francisco (en même temps qu'il prolonge l'*U. P.*, il prolonge également les lignes qui joignent Philadelphie-Pittsburg-Cincinnati-Kansas City) ; 4° l'*Atlantic Pacific* se détache vers Mojave et Los Angeles, où aboutit 5° le *Southern Pacific* qui, venu de Galveston, met le Sud californien en relations avec la Nouvelle-Orléans.

On voit quelles sont les fonctions dévolues à ce premier réseau. Il doit établir la liaison entre les ports de l'Est et le Pacifique. Sans lui, au lendemain de la découverte de l'or en Californie, le Far West se serait développé comme un monde à part, et bientôt sécessionniste. On

1. En 1900.

2. Du 12 février au 1er avril 1901 (*Monthly Summary*, avril 1901), 25 000 émigrants ont dépassé Saint-Paul, et 80 p. 100 d'entre eux allaient dans le Washington. C'étaient des Américains venant de l'Est, du Centre et du Sud.

3. On sait que les Compagnies, surtout celles qui vont vers le Pacifique, reçoivent souvent des concessions de terres domaniales. Même en dehors de cette clause, elles poussent naturellement, la garantie d'intérêts étant absente, à la vente des terres domaniales le long de leur parcours, afin de se créer une clientèle et des éléments de trafic.

4. Le *Canadian Pacific* est, à l'heure actuelle, la seule voie transcontinentale qui soit, sur toute sa longueur, la propriété d'une même compagnie.

s'explique l'émotion nationale, quasi religieuse, avec laquelle fut saluée, il y a quarante ans, la rencontre des deux équipes qui posaient les rails sur la première ligne Chicago-San Francisco; les destinées de l'Union se sont fixées ce jour-là. En outre, ces lignes doivent faire la liaison entre les ports et les centres industriels et populeux de l'intérieur. Aussi ce réseau est-il à mailles serrées dans l'Est et le Centre-Ouest, se nouant en plexus nerveux autour de Chicago, de Saint-Louis, de Saint-Paul, de Cincinnati, de Memphis [1], plus lâche dans la traversée des Rocheuses et du Grand Bassin, de nouveau développé vers le Pacifique. C'est le grand instrument de transport du blé et du maïs, de la viande et des bois, et, dans l'autre sens, des machines et des produits manufacturés.

En second lieu, il fallait souder le Nord et le Sud par des voies méridiennes. La nécessité de cette soudure fut mise en évidence par la guerre civile. L'artère maîtresse va de la frontière canadienne à Galveston par Boston-New York-Philadelphie-Baltimore-Atlanta-Nouvelle-Orléans, à travers le berceau historique du peuple yankee. Parallèlement au Mississipi s'allonge la direction Chicago-Saint-Louis-Nouvelle-Orléans. Plus à l'Ouest, à la lisière des *Great Plains*, Duluth-Saint-Paul-Omaha-Kansas City; dans l'Extrême Ouest, Seattle à Los Angeles (ces deux dernières lignes reliées au réseau mexicain).

Ces lignes N-S ont pris une réelle importance par suite du récent développement : 1° de l'industrie du Sud, 2° du commerce des ports du Golfe. Elles portent vers le Nord les cotons du Texas attirés par les usines de la Nouvelle-Angleterre, les produits tropicaux, les phosphates de la Floride, les blés que Portland et Seattle réclament; vers le Sud les cotons encore qui s'exportent par Galveston ou Nouvelle-Orléans, les machines, les céréales du marché de Saint-Louis. La concurrence entre ces lignes et les lignes E-W a pour résultat l'abaissement des frets, car les grains du Missouri ont le choix entre la route du Golfe et celle de l'Atlantique [2].

VI. — COMMERCE CÔTIER

Le rôle énorme joué par le canal et le chemin de fer ne doit pas nous faire oublier que ce ne sont pas les deux seuls organes de l'*Interstate Commerce*. Le cabotage, dans la plupart des pays d'Europe, occupe une place assez effacée en ce qui concerne le commerce intérieur : ici, son importance est très considérable [3]. Il égale deux fois le commerce

1. Au lieu de la structure arachnoïde du réseau français, nous avons ici une disposition qui rappelle les ganglions d'un grand sympathique. Les mailles se multiplient vers l'Ouest à mesure que se déplacent dans cette direction le centre de population et le centre des manufactures (*Statistical Atlas*, n°s 15, 16, 179).

2. Je n'ai pas à examiner ici les autres avantages ou les inconvénients purement économiques du réseau américain.

3. La loi le réserve au pavillon américain.

côtier de la Grande-Bretagne. Sans parler des voiliers et pêcheurs, des vapeurs partent de New York, de Boston, de Philadelphie, de Baltimore pour Richmond, Charleston, Savannah, Nouvelle-Orléans, même Galveston. C'est surtout par cette voie que les cotons du Sud arrivent aux usines du Massachusetts.

De même sur le Pacifique, un trafic analogue, mais dont le tonnage n'est que le cinquième de celui du Golfe et de l'Atlantique, est organisé, pour les grains et les bois, entre San Francisco, Portland et le Puget Sound.

Au transport par vapeurs s'ajoute le remorquage des chalands de haute mer, qui peuvent passer du port intérieur à la côte sans transbordement. Avec leurs trains maritimes, formés de quatre ou six unités dont chacune jauge de 500 à 1 000 tonneaux, ils ont presque supplanté les voiliers caboteurs et concurrencient, pour les matières lourdes, les vapeurs et les chemins de fer côtiers. En belle saison, ils vont même de Boston ou de Philadelphie chercher du sucre à Cuba [1].

Il y a plus. En raison de la forme du continent, une partie du commerce intérieur des États-Unis se fait par mer, en contournant le continent, ou par une combinaison entre les voies d'eau et la voie de l'isthme. Ces expéditions de San Francisco à New York par vapeurs ou voiliers sont assez importantes pour « tenir en échec les prétentions des compagnies transcontinentales, toujours disposées à augmenter leurs tarifs [2] ».

Par là s'explique le rôle particulier que la question des isthmes joue dans la politique américaine. Pour nous autres Européens, c'est une question internationale : comme Suez a refait de la Méditerranée la route de l'Extrême-Orient, Panama doit faire du Golfe l'antichambre du Pacifique. Pour les Yankees, la question est surtout nationale [3] : c'est l'ouverture d'une route économique et rapide entre New York, Baltimore, Nouvelle-Orléans d'une part, San Francisco de l'autre. Tant que la question resta purement internationale, les États-Unis s'en soucièrent médiocrement : c'est le développement de la Californie qui la fit passer au premier plan de leurs préoccupations politiques [4]. Dans son message du 8 mars 1880, le président Hayes disait nettement : « Un canal interocéanique à travers l'isthme américain changera essentiellement les relations entre les côtes Atlantique et Pacifique des

1. Il importe de noter qu'une partie importante du commerce extérieur américain est encore un commerce de cabotage avec l'Amérique anglaise, les Antilles, les ports de l'Amérique latine situés sur le Golfe ou la mer des Caraïbes et sur le Pacifique.

2. *Rapport consulaire français. Californie*, 1900.

3. Ch. H. Huberich, *The transisthmian Canal : a study in american diplomatic history, 1825-1904*. New York, 1904.

4. Huberich, p. 7. Le traité Hise avec le Nicaragua est de juin 1849 ; le traité Clayton-Bulwer, d'avril 1850.

États-Unis... Il deviendra le grand trajet océanique entre nos deux rivages et, virtuellement, une part de la ligne de côtes des États-Unis. »

Par là s'expliquent également les résistances que le canal a rencontrées dans le monde des compagnies transcontinentales. Il leur enlèvera le monopole du transfert des matières lourdes entre les deux côtes. Il développera au contraire le trafic des lignes méridiennes, et rendra aux ports du Golfe une vie nouvelle. Sans même parler ici de la fortune qui lui est réservée comme entrepôt du commerce de l'Asie septentrionale, de l'Amérique sud-occidentale et de l'Australie, la Nouvelle-Orléans verra s'entasser sur ses quais les céréales missouriennes, les conserves du Kansas, les cotons et les cotonnades du Sud destinés à la population croissante des États du Pacifique. Cependant, au large de la Floride passeront, en route vers les placers californiens, ces broyeurs d'or, ces locomotives et ces wagons sortis des usines pennsylvaniennes qui jusqu'à présent doivent franchir, par 2 000 mètres d'altitude, les passes des Montagnes Rocheuses.

Autant, plus peut-être qu'un déplacement dans l'axe du commerce universel, le percement de l'isthme amènera un déplacement du commerce intérieur américain.

CONCLUSION

Les voies de communication, organes du commerce intérieur, nous sont apparues comme le facteur essentiel, non pas seulement de la prospérité, mais de l'existence américaine.

Une population qui est juste le double de la population française sur un territoire qui est quinze fois plus grand que la France ; des groupes économiques très distincts, voués sur d'immenses étendues à un seul ou à un petit nombre de genres de production : ces conditions imposaient le développement d'une circulation intérieure très intense.

Grâce à cette circulation, la variété même des zones qui s'échelonnent depuis les tropiques jusqu'aux lacs canadiens, depuis les fermes de la Nouvelle-Angleterre jusqu'aux steppes d'irrigation du Grand Bassin et jusqu'à la « Palestine » de Californie, cette variété a permis la naissance et le maintien du protectionnisme yankee. Un peuple qui a sur son sol plus de blé, de maïs, de viande, de charbon, de coton, de fer et de cuivre qu'il ne lui en faut, pouvait impunément se livrer à ces expériences. Pour lui le « marché intérieur » passait avant le marché mondial.

Ces conditions tendent d'ailleurs à se modifier. L'accroissement de la population n'est pas encore plus rapide que celui des subsistances, mais il tend à s'en rapprocher. L'exportation des cuirs américains, par exemple, a déjà fait place à une importation, et l'essor des usines cotonnières du Sud amène déjà la disette du coton. La population,

plus riche, acquiert de nouveaux besoins, elle exige des denrées alimentaires ou des matières, par exemple la soie, que le sol américain ne produit pas.

D'autre part, l'énorme accroissement de la production industrielle crée un besoin intense d'exportation, exige impérieusement l'ouverture de débouchés extérieurs. A la politique du tarif va succéder celle de la réciprocité; aux entreprises de voies ferrées, de canaux, de cabotage côtier, s'ajoutent les entreprises océaniques, la reconstitution d'une marine de commerce, en un mot l'expansion économique qui se traduit dans l'ordre politique par l'impérialisme.

La période pendant laquelle le commerce intérieur a été le facteur dominant de l'évolution économique yankee peut donc déjà être considérée comme close. En outre les directions générales suivies par ce commerce vont se trouver considérablement modifiées : l'axe des communications entre la côte Atlantique et la côte Pacifique sera de plus en plus reporté vers le Sud, des marchés nouveaux se créeront, et peut-être d'anciens marchés verront-ils diminuer, au moins d'une façon relative, leur colossale importance.

Tant il est vrai que les réalités dont s'occupe la géographie humaine ne sont pas des réalités statiques. Les relations réciproques qui s'établissent entre l'homme et la nature sont perpétuellement mobiles et changeantes. Un dynamisme toujours en action tisse, déchire et retisse ce fin réseau de fils emmêlés. Et l'homme lui-même est un des facteurs essentiels de cette évolution. Le coup de pioche qui joint deux océans, le coup de marteau qui enfonce le boulon d'un dernier rail, ces œuvres humaines mettent soudain en lumière des rapports naturels insoupçonnés, oblitèrent des rapports existants, rappellent parfois à la vie des rapports anciens et oubliés. Rien de tout cela n'a été créé par l'homme; il n'a pu agir que dans les cadres tracés par la nature; mais il modifie vraiment, par son action de chaque jour, la « Face de la Terre ».

Henri Hauser,

Professeur d'histoire et de géographie
à l'Université de Dijon.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

L'IRRIGATION PÉRENNE EN ÉGYPTE

ET LES PROJETS DE SIR WILLIAM WILLCOCKS [1]

Sir William Willcocks a été, parmi les fonctionnaires anglais, l'un des premiers ouvriers de la grande œuvre anglaise en Égypte, l'irrigation pérenne. En un livre documenté, il a fait connaître jadis cette œuvre à l'Europe[2]. Il dirige maintenant l'exploitation d'une vaste étendue de cette terre d'Égypte sans cesse assoiffée de l'eau du Nil : il est l'administrateur délégué de la Compagnie anglaise de la Daïra Sanieh qui a acquis le domaine khédivial de la Haute Égypte. L'irrigation n'a cessé d'être au centre de ses pensées. Sir William, qui a déjà tant irrigué l'Egypte, est tourmenté du désir de la voir plus irriguée encore. Il voudrait que toute l'eau du Nil passât sur les champs de la vallée, que, jusqu'au [pied des plateaux désertiques de l'Orient et de l'Occident, la terre, toute l'année fécondée par les eaux du fleuve, fût en perpétuelle gestation, sans cesse couverte de moissons mûres ou mûrissantes. A quoi sert que l'Égypte ait une superficie de 6 millions d'acres[3] susceptibles de recevoir les bienfaits de l'irrigation pérenne, si 4 millions seulement en peuvent profiter aujourd'hui ? Les deux autres millions, pour 2/3, ne sont irrigués qu'en temps de crue et, pour 1/3, ne le sont point du tout. Qu'on trouve les moyens pratiques de leur fournir l'eau dont ils ont besoin et on augmentera par là même, sans parler des récoltes annuelles plus abondantes, la valeur de ce fonds d'une somme de 60 millions de livres sterling[4].

La plus-value est d'importance, et Sir William a cherché, plus d'une fois, sans être jamais pleinement satisfait, les moyens pratiques d'incorporer au sol pareille richesse. Sans doute il suffirait d'avoir à sa disposition, emmagasinés dans des réservoirs, 4 millions de mètres cubes d'eau : on a calculé en effet que, pour substituer le système de l'irrigation pérenne au système de l'irrigation par bassin, il fallait s'assurer d'une réserve d'un milliard de mètres cubes d'eau par 500 000[5] acres de terre. Mais où et com-

1. Sir William Willcocks, *The Assuân Reservoir and Lake Mœris*. A lecture delivered at a meeting of the Khedivial Geographical Society, Cairo, 16th January 1904. With Translation in French. London and New York, E. & F. N. Spon, 1904. In-8, 35+38 p., 5 pl. cartes et coupes.

2. *Egyptian Irrigation*. 1889 et 1899. — Voir : Jean Brunhes, *La seconde édition de l'Egyptian Irrigation de Mr William Willcocks*, dans *Annales de Géographie*, IX, 1900, p. 265-269. — Voir aussi *XIIe Bibliographie 1902*, nos *158* C et 786.

3. 2 426 000 ha.

4. 1 500 000 000 fr.

5. 202 000 ha.

ment créer les réservoirs nécessaires pour accumuler de pareilles masses d'eau pendant la crue et les laisser s'écouler pendant la saison des maigres? Comment trancher les difficultés techniques et financières que soulève la solution du problème? Longtemps Sir William a réfléchi : il vient d'avoir sa révélation. Lors du premier anniversaire de l'inauguration du barrage d'Assouan il se promenait dans le Fayoum à portée de vue des hauteurs qui dominent l'Ouadi Rayan, il était tourmenté du regret qu'on ne pût reconstituer l'ancien lac Mœris, quand tout à coup l'idée d'utiliser concurremment le réservoir d'Assouan et l'Ouadi Rayan converti en un immense lac le frappa pour la première fois. Ce fut pour lui « comme l'aube d'un jour nouveau[1] ». Et voilà le nouvel Évangile : pour fournir à l'Égypte toute l'eau dont elle a besoin, pour lui assurer sans cesse des années de vaches grasses, on restaurera le lac Mœris, on augmentera la capacité du réservoir d'Assouan, on combinera l'action des deux ouvrages nouveaux. De son passé de fonctionnaire égyptien Sir William a gardé le goût des entreprises immenses, et ses projets sont toujours grandioses, comme s'il était de l'essence même de l'Égypte d'obliger ses bâtisseurs à concevoir grand.

Et d'abord, pour augmenter la quantité d'eau retenue à l'amont du barrage d'Assouan, il suffit d'élever le barrage de 6 m. Ce relèvement ne saurait faire difficulté : on a prévu son éventualité lors de la préparation des plans du barrage ; avec 6 m. de maçonnerie sur toute la longueur de l'ouvrage, l'élévation des grues motrices des portes d'une hauteur de 6 m. au-dessus de leur niveau actuel, les nouveaux câbles d'acier dont on les pourvoira, la création de deux écluses nouvelles et de trois portes d'écluses dans le chenal navigable, c'est-à-dire avec une dépense totale de 500 000 livres [2], on verra la fin de l'entreprise. La solidité du barrage, loin d'être diminuée, sera même renforcée. Peut-on dès lors hésiter devant la dépense ? Le milliard de mètres cubes d'eau qu'on s'assurera ainsi permettra d'irriguer 500 000 acres de terre et leur donnera de ce chef une plus-value de 15 millions de livres [3]. Les chiffres seuls sont éloquents.

Toutefois l'élévation de la digue d'Assouan ne portera tous ses fruits que si l'on crée plus au N un nouveau lac Mœris. L'ancien lac Mœris, c'est le Fayoum[4] — et pour appuyer son opinion Sir William cueille dans les auteurs anciens quelques textes qu'il commente avec infiniment d'ingéniosité. Au S du Fayoum, séparé de lui par une arête calcaire, s'étend la dépression de l'Ouadi Rayan : le fond en est à 41 m. au-dessous du niveau de la mer. Grâce à un canal d'amenée qui partira du Nil un peu au N du régulateur de Mezawarah et suivra le bord du désert jusqu'aux environs de Mayânah, pour de là gagner, à travers l'Ouadi Liernur et l'Ouadi Masaigega, l'Ouadi Rayan lui-même, on emplira la dépression jusqu'à la courbe de 29 m. au-dessous du niveau de la mer. On possédera alors un immense lac d'une superficie de 700 kmq., d'une profondeur de 70 m., d'une capacité de 20 milliards de mètres cubes. Chaque année on utilisera pour l'irrigation

1. Il avait été déjà plusieurs fois question d'utiliser la dépression de l'Ouadi Rayan et Sir William Willcocks lui-même, en 1889, avait présenté un projet en ce sens. Le projet dont il est question ici est tout autre, et consiste en une combinaison de réservoirs à créer dans l'Ouadi Rayan et de la surélévation de la digue d'Assouan.

2. 12 500 000 fr.

3. 375 000 000 fr.

4. Voir *Annales de Géographie*, *Bibliographie de 1894*, n° 72.

les 4 ou 5 m. de la couche supérieure de la nappe, soit un volume de 3 milliards de mètres cubes. Au moment convenable, on laissera couler cette eau dans le Nil par un canal de décharge qui se confondra avec le canal d'amenée jusqu'à Mayânah et qui de là rejoindra directement le fleuve à l'amont de Beni-Souef. Le prix d'une pareille création? 2 600 000 livres[1]. Le bénéfice? 45 millions de livres[2], représentant le total de la plus-value donnée à 1 500 000 acres de terres [3]. Le temps nécessaire pour achever les travaux, remplir l'Ouadi Rayan et le mettre en état de fonctionner? Sept ans.

Quand tout sera prêt, on combinera l'action du barrage d'Assouan et celle du nouveau lac Mœris. Le mécanisme est simple. Supposons-nous au 1er avril [4]. « Le lac Mœris sera ouvert sur le Nil dans lequel il déversera toute l'eau nécessaire durant ce mois tandis que le réservoir d'Assouan sera maintenu à son niveau. En mai, le lac Mœris satisfera à la presque totalité de la fourniture, et le réservoir n'en donnera qu'une petite quantité. En juin le lac donnera peu, et le réservoir beaucoup ; tandis qu'en juillet le lac ne fournira presque plus rien et le réservoir fournira tout. Travaillant en commun de cette façon harmonieuse, ces réservoirs se compléteront l'un l'autre et procureront aisément à l'Égypte toute l'eau dont elle a besoin » (p. 12 de la traduction française).

Quelles objections faire à un pareil projet? Contre une dépense totale de 3 100 000 livres [5] au maximum il assure à la vallée du Nil une plus-value de 60 millions de livres[6]. Annuellement en outre chaque acre de terrain bénéficiant de l'irrigation pérenne représentera une acre de coton de première qualité. De difficultés techniques, il n'y en a point. De difficultés financières, pas davantage. Sir William le prouve, le dernier rapport de Lord Cromer en mains. Et vraiment l'Égypte aurait tort de ne point employer son argent à augmenter sa prospérité, elle qui n'a point reculé devant les dépenses de l'occupation du Soudan, et qui vient de prêter encore au même Soudan 2 millions de livres[7] pour la construction du chemin de fer de Berber à Souakin.

Faut-il encore d'autres arguments? En voici deux. Ils sont décisifs. Sans doute il est possible, pour approvisionner l'Égypte de toute l'eau dont elle a besoin, de constituer des réservoirs dans les régions équatoriales. Sir William était jadis de cet avis. Mais il ne faut pas se dissimuler le danger d'un pareil projet : une puissance ennemie maîtresse du Soudan n'aurait pas besoin de grands techniciens pour suspendre le cours du Nil pendant un mois ou six semaines quand le fleuve est à l'étiage. Quel désastre alors pour la Haute et la Basse Égypte! N'est-il pas plus sûr d'avoir, en Égypte

1. 65 000 000 fr.
2. 1 125 000 000 fr.
3. 607 050 ha.
4. « Lake Mœris will be opened on to the Nile and give all the water needed in that month, while the Assuân Reservoir will be maintained at its full level. In May, Lake Mœris will give nearly the whole supply and the reservoir will give a little. In June, the lake will give little and the reservoir much; while in July the lake will give practically nothing and the reservoir the whole supply. Working together in this harmonious manner, the reservoir and the lake, which are the true complements of each other, will easily provide the whole of the water needed for Egypt'(p. 11 du texte anglais).
5. 77 500 000 fr.
6. 1 500 000 000 fr.
7. 50 000 000 fr.

même, sa provision d'eau, à l'abri de toute méchante entreprise? Et ce sera le cas si l'on consent à utiliser comme réservoir l'Ouadi Rayan : quoi qu'on tente en amont, les eaux de crue des grands cours d'eau abyssins suffiront à le remplir, aussi bien d'ailleurs qu'à alimenter les réserves d'Assouan. Mais il ne faut pas seulement assurer à l'Égypte l'irrigation pérenne intégrale. Il faut la préserver aussi de l'inondation. Le nouveau lac Mœris est encore à ce point de vue d'une incontestable utilité : il aidera, mieux que toutes les digues, à discipliner le fleuve. En cas de grande crue il sera capable, durant 50 jours, d'abaisser le plan d'eau chaque jour de $0^{m},30$.

A dire vrai, la surélévation du plan d'eau à Assouan menacera de submersion totale les constructions de l'île de Philæ. Et Sir William entend le concert d'imprécations des archéologues et des touristes. Ces ennemis de la richesse matérielle de l'Égypte et de l'exploitation méthodique de son sol inspirent bien à cet homme pratique quelque dédain mêlé d'irritation. Il met toutefois de la coquetterie à les satisfaire. Il leur fait malicieusement observer que les eaux du Nil n'ont pas tellement nui au temple de Philæ qu'ils se plaisaient à le dire : les murs de soutènement du temple, qui chaque année demeurent six mois sous l'eau, sont en meilleur état aujourd'hui que les parties hautes constamment émergées. Le Nil, loin de ruiner la pierre, la consolide. Mais il y a plus. Les projets de Sir William sont des projets utilitaires, ils savent être aussi des projets de magnificence. L'exhaussement de la digue d'Assouan et la création du réservoir de l'Ouadi Rayan donneront de gros bénéfices. On fera la part du service des Antiquités, on lui offrira encore une fois 200 000 livres[1] et la liberté de transporter le temple d'Isis sur l'île de Bîgeh. L'opération — même si l'on ne se borne pas à reconstruire pierre à pierre et si en outre on restaure — coûtera 100 000 livres[2]. Il restera une somme égale pour restaurer Louxor, Karnak et Abydos. L'archéologie n'y perdra rien, et l'Égypte y gagnera beaucoup.

En vérité Sir William est un grand ingénieur, un merveilleux avocat d'affaires et un fin humoriste.

Antoine Vacher.

1. 5 000 000 fr.
2. 2 500 000 fr.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

EUROPE

Le commerce du caoutchouc et le nouveau marché de Bordeaux. — La consommation industrielle du caoutchouc en France a été en 1902 de 6 217 t. : sur ce chiffre nos colonies de la côte occidentale d'Afrique ont, à elles seules, fourni un peu plus de 3 000 t. En conséquence de cette participation grandissante de nos possessions à la consommation française, Bordeaux, qui, entre tous les ports français, détient presque le monopole du commerce du Sénégal et prend une large part de celui de la Guinée, est devenu en cinq années un marché notable du caoutchouc. Les importations, qui n'étaient que de 58 000 kgr. en 1898, sont montées à 348 000 kgr. en 1901 ; à 664 000 kgr. en 1902 ; le chiffre de 1903 s'est élevé à 1 113 000 kgr., et pour les huit premiers mois de 1904, on signale 876 000 kgr. Ce sont là des chiffres modestes encore en comparaison de ceux des grands marchés du caoutchouc, que nous empruntons à Mr Louis Laffitte :

	Importations de caoutchouc.		
	1900.	1902.	
	kgr.	kgr.	kgr.
États-Unis	20 468 000	21 342 000	
Liverpool	17 831 000	16 808 000	
Hambourg	6 500 000	7 500 000	
Anvers.	5 698 000	5 404 000	(5 727 000 en 1903)
Le Havre	4 317 000	5 089 000	
Londres	2 202 000	828 000	
Bordeaux.	121 213	664 000	(1 113 000 en 1903)

Mais on remarquera par ce tableau que des changements rapides et profonds sont en passe de se produire dans l'importance respective des marchés du caoutchouc. Le mouvement actuel du trafic continue à dépouiller peu à peu les grands entrepôts anglais de leur monopole au profit des ports du continent. Liverpool a perdu plus de 1 000 t. en deux ans, Londres a perdu près de 1 400 t., tandis que Hambourg, Le Havre et Bordeaux révèlent un singulier essor. L'exemple d'Anvers est particulièrement encourageant pour l'avenir de Bordeaux à ce point de vue. En 1891, Anvers n'importait que 21 000 kgr. Le développement magnifique des envois de l'État du Congo releva en 1896 ce chiffre à 1 115 000 kgr., c'est-à-dire à un total égal à celui de Bordeaux dans une même période de cinq années. Et aujourd'hui Anvers a dépassé Le Havre [1].

La « Loire navigable », le projet de « Grand Central » et l'avenir du port de Nantes. — Voilà bien longtemps qu'il n'a été question dans

1. D'après *La Dépêche Coloniale Illustrée*, 4e année, 31 oct. 1904, *La Production Coloniale*, p. 260 (le caoutchouc), et d'après Louis Laffitte, *Chronique des Transports* (*Le Phare*, 31 janvier 1904).

cette Chronique des efforts patients, méthodiques, éclairés, auxquels ne cesse de se livrer depuis 1894 la Société de « La Loire navigable ». Nous n'exposerons pas à nouveau le problème et nous nous bornerons à renvoyer aux divers exposés qui en ont déjà été faits dans les *Annales*[1]. L'année 1904 a marqué un pas décisif. Jusqu'à présent MM[rs] Linyer, Maurice Schwob, Louis Laffitte, etc., avaient surtout travaillé à mettre en mouvement l'opinion, à la convaincre au moyen d'études économiques régionales précises, à peser sur le gouvernement et les Chambres par des négociations persévérantes, à fomenter dans les principales villes de la Loire des Comités régionaux, enfin à tenir en haleine la France entière, par de fréquents Congrès, sur la nécessité de ressusciter la Loire navigable. Au cours de 1902 et de 1903, ils obtinrent de la Chambre et du Sénat l'autorisation de faire procéder à des essais sur une section limitée, en vue d'éprouver les méthodes de correction qui ont transfiguré le rôle économique des fleuves allemands. C'est en 1904 que ces travaux ont eu lieu, et le XI[e] Congrès de la Loire navigable, qui s'est tenu à Nantes le 23 et le 24 octobre dernier, a permis d'en apprécier les premiers résultats. On avait choisi la courte section d'Angers à Chalonnes, soit 14 km. seulement, mais correspondant à « l'un des endroits les plus mauvais de ce mauvais fleuve[2] ». Le chantier s'ouvrit en novembre 1903, à l'entrée de la saison des grandes crues. C'est à M[r] l'ingénieur en chef Cuénot, l'un des plus remarquables élèves et collaborateurs de M[r] Girardon, à qui l'on doit les beaux travaux de correction du Rhône, que l'on confia l'entreprise. M[r] Cuénot a soumis la Loire à l'ensemble de travaux que commandent les rivières à fond affouillable, c'est-à-dire qu'il y a établi des systèmes d'*épis* en clayonnages, sortes de traits parallèles, obliques, destinés à amortir la brutalité du courant, à retenir les sables au passage, et à fournir les points d'appui nécessaires pour la formation de plages fixes. Le courant du fleuve se trouve ainsi maintenu dans un chenal prévu et calculé par l'ingénieur; il affouille lui-même son lit et gardera même aux plus basses eaux une profondeur de plus d'un mètre. Les grandes crues de cet hiver ont mis à l'épreuve les premiers de ces ouvrages et en ont montré l'efficacité : les clayonnages ont résisté aux hautes eaux, et les sables commencent à y ébaucher les plages stables qu'on veut former. Cette expérience aura sans doute des suites capitales, car le Parlement avait subordonné à son succès la mise en train des travaux de correction de la Loire entre Nantes et Angers.

La campagne qui se poursuit pour la Loire navigable n'envisage qu'un côté d'un problème plus étendu que l'on pourrait résumer ainsi : la volonté de plus en plus nette, chez les provinces et les villes de l'Ouest et du Centre de la France, de reprendre une existence économique autonome. Il ne s'agit pas seulement d'une renaissance de la navigation, on veut aujourd'hui que la vallée de la Loire redevienne ce qu'elle fut jadis, le lit d'un grand courant

1. L. Gallouédec, *La Loire navigable* (*Annales de Géographie*, VI, 1897, p. 45-60); voir aussi les Chroniques du tome VIII, 1899, p. 281 et 474.

2. *Le Phare*, 1904, *passim*. Voir notamment : *La Loire navigable* (30 oct. 1904); Émile Berr, *La Loire vaincue* (6 nov. 1904), reproduction d'un article du *Figaro*. Lire aussi la note de E. Dagault, *Nantes et la Loire maritime et fluviale*, lue au 32[e] Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences à Grenoble (août 1904), et reproduite dans *Bull. Soc. Géog. Comm. Paris*, XXVI, 1904, n° 4, juillet-sept., p. 496-499.

du trafic international. A ce point de vue, les observations de Mr LAFFITTE[1] ont une portée singulière. Il constate que le bassin de la Loire, et d'une façon générale tout le centre de la France, renferme d'inépuisables sources de fret lourd : houille, matériaux de construction, bois, vins, céréales. Et pourtant les ports de sortie sur l'Océan, La Rochelle, La Pallice, Saint-Nazaire, Nantes, ne participent à peu près en rien à l'exportation de tant de matières d'échange. Ce sont les « ports de la Manche et de la Méditerranée qui ont accaparé les fonctions d'intermédiaires. Favorisés par les combinaisons arbitraires des Compagnies de chemins de fer, ils ont étendu vers le centre leur zone d'influence au détriment des ports de l'Ouest. Ceux-ci sont séparés des régions qu'ils avaient mission de desservir par des barrières qui, pour être artificielles, n'en sont pas moins infranchissables. » A l'exportation, les fromages, chocolats, machines de la Suisse payent, pour gagner la mer, 37 à 33 fr. par tonne par Dunkerque, 34 à 31 fr. par Le Havre, 47 à 37 fr. par les ports de l'Océan. Une expédition de Nantes à Genève a avantage, en l'état des communications et des tarifs, à passer par Anvers[2]. Aussi « les éléments du « courant d'Amérique », maintenus sur la route du Centre tant que la batellerie de la Loire entretenait des relations d'Est en Ouest, se dispersent, depuis l'abandon du « fleuve national » vers tous les points de la rose des vents[3] ». C'est ce qui a fait concevoir l'idée d'un « Grand Central », c'est-à-dire d'une voie de transport à grand trafic utilisant la Loire régularisée et le canal du Centre jusqu'à Chagny, et de là se rattachant à l'Italie et à la Suisse par un faisceau de voies ferrées bien outillées. Mais, dans la pensée des promoteurs de ce projet, l'exécution du tunnel de la Faucille rendra seule possible cette extension du transit de la Loire. Il y a là un aspect particulier du problème des voies d'accès au Simplon, et Mr CH. LOISEAU fait remarquer justement qu'il y a lieu d'y attirer l'attention, surtout au moment où l'on envisage si souvent la question « sous l'aspect unique et arbitraire de l'abréviation des distances entre Paris et Milan ». Ainsi s'explique-t-on le vœu du XIe Congrès de la Loire navigable « de relier Nantes et Saint-Nazaire à la Suisse, au moyen de la voie Lons-le-Saulnier-Genève, dite de la Faucille, la seule apte à permettre au commerce français de tirer parti de l'ouverture du Simplon ».

On ne peut manquer de rester frappé du rôle des Nantais dans la poursuite de cette campagne et dans l'expression de ces idées. Les directeurs et les agents de la « Loire navigable » sont des Nantais. Il faut reconnaître que Nantes donne à l'heure actuelle un bel exemple d'initiative. Ruinée au début du XIXe siècle par l'effondrement de l'ancien système colonial (disparition de la traite des noirs et crise des sucres de canne) non moins que par l'ensablement de la Loire, cette ville n'a pas cessé, depuis vingt-cinq ans, de travailler énergiquement à se relever. La création d'un canal maritime de 6 m. de profondeur entre Nantes et la mer, réalisée de 1882 à 1892, rendit le mouvement à son port; le tonnage des échanges extérieurs a triplé en vingt ans : 374 000 t. en 1883, 554 000 t. en 1893, 1 110 000 t. en 1903. L'aug-

1. LOUIS LAFFITTE, *De l'Atlantique à l'Europe centrale par la vallée de la Loire. Nécessité de créer un « Grand Central »* (*Le Phare*, 3 janvier 1904).
2. CHARLES LOISEAU, *De Nantes à Genève* (*Le Phare*, 20 nov. 1904, p. 323).
3. L. LAFFITTE, art. cité.

mentation croissante du tonnage des navires a obligé à faire plus : dès les premiers mois de 1905, les travaux vont commencer afin d'ouvrir un chenal direct de 8 m. en marée de morte eau, du port à la mer. On escompte déjà un mouvement de marchandises de plus de 2 millions de t.[1].

C'est par la transformation de ses industries que Nantes s'est peu à peu élevée à cette situation. A cet égard, elle avait l'avantage, vis-à-vis de Saint-Nazaire, d'être restée un centre d'affaires organisé et vivant, et non une création artificielle; de se trouver au milieu des terres, dans une région productive, et de ne point manquer d'eau, comme Saint-Nazaire. Les étapes de sa renaissance ont été très bien analysées par Mr Paul Léon, nous n'y reviendrons donc pas. Mais au moment où Nantes ambitionne de devenir un port mondial et de s'assurer un fret de sortie permanent, on comprend avec quel intérêt passionné cette ville, si rapprochée de l'Amérique centrale et méridionale, suit l'évolution des grandes voies de trafic entre l'Europe centrale et l'Amérique, et pourquoi elle se préoccupe si vivement de la question des voies d'accès au Simplon, de l'aménagement de la Loire navigable et d'un Grand Central, et de l'ouverture du canal de Panama. Son avenir en dépend.

Les voies d'accès au Simplon et le tunnel de la Faucille. — Les travaux de percement du Simplon sont sans doute à la veille d'être achevés[2]. D'après la nouvelle convention, le tunnel doit être ouvert à la circulation le 30 avril 1905. Jusqu'au dernier moment, d'ailleurs, de graves difficultés n'auront cessé de surgir. Nous avons déjà signalé l'irruption d'un véritable fleuve souterrain qui, sous le versant italien du Monte Leone, gêna les travaux de la galerie Sud jusqu'au point de les interrompre un moment. Au cours de l'année 1904, c'est dans la galerie Nord qu'il a fallu suspendre l'entreprise : le 16 juin, une source d'eau chaude, d'un débit de 20 litres par seconde, fit irruption ; elle atteignait 35 litres, le 18 juin. En même temps un éboulement obstruait le canal amenant les eaux à l'usine centrale : il fut dès lors impossible de faire fonctionner les perforatrices et les appareils de ventilation et de réfrigération. Il fallut s'arrêter. Au 1er juillet, 634 mètres seulement restaient à percer, on escomptait l'achèvement définitif, au taux d'avancement de 5 mètres par jour, pour la fin d'octobre. De nouvelles causes de retard ont sans doute dû se produire[3]; on peut affirmer cependant que l'ère des déboires touche à sa fin, et que le moment est venu plus que jamais d'envisager l'utilisation de l'entreprise.

Depuis un an et demi des éléments nouveaux sont venus modifier les termes de la question. Tout d'abord l'idée du percement des Alpes Bernoises,

1. E. Dagault, note citée. Voir surtout : Paul Léon, *Les grands ports français de l'Atlantique*, premier article (*Annales de Géographie*, XIII, 15 mai 1904, p. 244 et suiv.).

2. Sur le tunnel du Simplon et ses voies d'accès, voir : *Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 281, et surtout XII, 1903, p. 371-376.

3. Ces lignes étaient écrites lorsque nous avons lu l'article publié par le prince Roland Bonaparte dans le *Figaro* sous le titre : *Sous les Alpes*, et reproduit par le *Bull. Soc. Géog. Comm. Paris*, XXVI, 1904, n° 4, juillet-sept., p. 489-496). Outre la description fort intéressante des installations et des travaux du tunnel, qu'il a visités, le prince Roland Bonaparte nous informe que « le 17 août on rencontra une mauvaise roche qui ralentit considérablement les forages; par surcroît de malheur, on tomba le 6 septembre sur une source chaude de 45 à 46°, donnant 90 à 100 litres d'eau par seconde. *Cette fois le travail était arrêté au Nord et au Sud...* » Il ne restait plus que 246 m. à percer et l'on espérait avoir terminé vers le 15 novembre. Cette date même a été dépassée, et, à l'heure où nous écrivons, les deux galeries ne se sont pas encore rejointes (milieu de décembre).

en vue d'assurer au canton de Berne sa part des fruits que portera l'ouverture du Simplon, a fait de considérables progrès. Mr Charles Loiseau[1] a montré que ce projet, longtemps jugé chimérique, est en passe de devenir une réalité singulièrement redoutable pour les intérêts français. La brèche à travers l'Oberland agrée au gouvernement fédéral ; les énormes sacrifices financiers qu'elle exigera ne « surpassent pas les ressources du gouvernement bernois, adossé à des cantons co-intéressés, à la Confédération elle-même et à de grandes banques déjà pressenties ». Le projet officiel des ingénieurs Wittmann et Greulich a été soumis à une commission internationale de contre-expertise. Nous ignorons ce que cette commission a décidé[2], mais un fait important qu'il faut signaler est la naissance d'un projet rival de celui du Lœtschberg, et conçu par l'ingénieur valaisan de Stockalper. Il s'agirait d'utiliser le chemin de fer du Simmenthal qui a son terminus à Zweisimmen; c'est de ce point qu'on partirait pour percer le massif sous le Wildstrubel, et rejoindre à Rarogne la ligne actuelle Martigny-Brigue. Il y aurait 51 km. de ligne à construire, offrant des rampes maxima de 25 p. 100, une altitude extrême de 1 105 m., et devant coûter 52 700 000 fr. Les chiffres corrélatifs de MMrs Wittmann et Greulich pour le Lœtschberg sont : longueur 59 km. 480, rampes maxima 27 p. 100, altitude maxima 1 242 m., coût 72 400 000 francs. A l'heure où écrivait Mr Loiseau, le principe du percement était acquis; on ne débattait plus que le choix entre les deux passages.

En France, la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée, en principe hostile aux coûteux travaux de la Faucille, n'a cessé de faire subir une série de remaniements et d'améliorations au projet de correction de la ligne Dijon à Lausanne par Frasne-Vallorbe, qui ne devait à l'origine, nous l'avons dit, coûter que 21 millions, mais ne constituait, ainsi que l'objectaient les partisans de la Faucille, qu'une demi-mesure. Comme le montre très clairement Mr Paul Girardin dans une récente étude[3], le tracé Frasne-Vallorbe ne remédiait qu'à quelques-unes des imperfections de la ligne : il supprimait le rebroussement en gare de Vallorbe, il abaissait le faîte supérieur de la ligne de 1 012 à 896 m. et épargnait aux trains 14 km. de trajet au-dessus de 900 m., sur ces plateaux supérieurs où les convois sont si exposés à s'enlizer dans les neiges. Mais il laissait subsister telle quelle la grande montée du Jura entre Mouchard et Andelot, qui est un des plus mauvais tronçons de la voie existante à cause de ses courbes et de la raideur de ses pentes. L'ardeur même des partisans de la Faucille stimula la Compagnie à trouver mieux. On s'arrêta d'abord à un projet complémentaire reportant de Frasne à la forêt de Joux l'origine de la correction, de façon à diminuer encore les dangers de la traversée du plateau supérieur. Enfin l'on en vint à reconnaître la nécessité de refaire la ligne entière et de supprimer les rampes de 20 mm.

1. Charles Loiseau, *Le percement des Alpes Bernoises. Trusts et concurrrence internationale* (*Questions Dipl. et Col.*, XVI, 1903, p. 538-544).

2. D'après Mr Jean Brunhes (*La question des voies d'accès au tunnel du Simplon*, dans *Rev. Écon. Internat.*, III, nº 2, 15-20 octobre 1904, p. 356), la question de ces tunnels a fait l'objet d'une interpellation au Grand Conseil de Berne : le directeur des Travaux Publics y a déclaré que les experts internationaux étaient plus favorables au Wildstrubel, mais les études doivent être reprises et des projets nouveaux avec des rampes moindres seront examinés par les experts.

3. Paul Girardin, *L'ouverture du Simplon et les intérêts français* (*Questions Dipl. et Col.*, XVIII, 1er octobre 1904, p. 413-431).

et les courbes accentuées de la montée de Mouchard. Un troisième tracé fut donc étudié, qui accordait la réfection de toute la ligne de Mouchard à Vallorbe. Ce tracé côtoie vers le S la voie actuelle, et s'élève en vue de la plaine de la Saône au-dessus d'Arbois, en décrivant des lacets pour gagner la courbe 600 m., de là il se dirige presque en droite ligne sur Vallorbe en passant par Censeau, par la cluse du Drugeon, et en franchissant le Mont-d'Or sous un tunnel de 6 400 m. Il n'y a plus que des rampes de 15 mm., toutes les fortes courbes auront disparu, et l'on trouve encore le moyen de raccourcir le trajet actuel de 8 km., ce qui réduira la distance réelle de Paris à Milan de 847 à 839 km. Ce tracé a l'indiscutable avantage d'éviter l'aléa de tout grand tunnel et de ne devoir coûter que 40 millions[1]. Enfin il a fait tomber une à une toutes les imperfections de la ligne actuelle. « Sa direction est irréprochable, puisqu'elle dessine sur la carte, entre Paris et Lausanne, une ligne presque droite; elle doit être une ligne de montagne en ce sens qu'elle épouse les traits géographiques de la chaîne à franchir, mais elle ne s'en prête pas moins aux exigences d'un grand trafic[2]. »

Il semble bien que le projet de la Faucille ait aujourd'hui subi de très rudes atteintes, à la fois du fait des mécomptes ininterrompus éprouvés dans la percée du Simplon, et de l'éclosion du remarquable projet Mouchard-Vallorbe. Les tunnels de la Faucille doivent avoir au total une longueur de près de 40 km.; les deux « principaux représentent, à eux seuls, un Gothard et un Cenis ». Mais avant tout, ils doivent former des « tunnels de base » passant sous les deux principaux plissements du Jura, et circulant sous la vallée de la Valserine à 300 m. de profondeur. On ne peut se dissimuler l'extrême danger d'une entreprise pareille, dans le Jura méridional, la terre classique des calcaires fissurés. L'exemple du tunnel du Credo, pourtant si court (3 200 m. seulement), montre à quelles énormes dépenses peut amener l'entretien d'un souterrain dans des roches de cette nature. Les continuels remaniements de l'hydrologie souterraine, amenant le brusque déversement de « fleuves dans la montagne », auraient chance de se produire encore davantage dans les travaux de la Faucille que dans ceux du Simplon. Il est donc téméraire de prétendre fixer à l'avance le prix de l'achèvement d'une telle œuvre, et même de préjuger si elle pourra s'achever. A cet égard, les critiques de Mr Girardin nous paraissent garder toute leur force, malgré l'habile défense que Mr Loiseau présente de la Faucille. D'ailleurs, au point de vue purement français, la Faucille est bien loin d'avoir l'importance que lui prêtent ses partisans : les intérêts de la France du Nord et du Nord-Ouest se trouveront à peu près aussi heureusement satisfaits par la réalisation du tracé Mouchard-Vallorbe. Que si d'autre part l'on envisage la question au point de vue de la France du Centre et du Sud-Est, la Faucille pourrait bien encore ne pas constituer la meilleure solution; ni la région lyonnaise, ni le Dauphiné, ni la Savoie ne se trouveraient compris dans son rayon d'action, et, puisque la voie du Mont Cenis est à la veille d'être déclassée en tant que voie internationale, ce n'est pas dans le Jura qu'il faudrait chercher à

1. Mr Charles Loiseau a contesté à Mr Paul Girardin la réalité de ce chiffre et soutenu que la ligne nouvelle Mouchard-Vallorbe coûtera beaucoup plus cher : 64 millions (Lettres de MMrs Charles Loiseau et Paul Girardin, *Questions Dipl. et Col.*, XVIII, 1er décembre 1904, p. 701-707).

2. Paul Girardin, art. cité, p. 418.

pratiquer un tunnel pouvant servir d'issue à ces provinces sur l'Italie, mais bien dans les Alpes. C'est pourquoi Mr Girardin attire l'attention sur l'opportunité qu'il y aurait, au point de vue français, à percer le petit Saint-Bernard. Ce col, un des plus déprimés des Alpes, n'a jamais attiré l'attention des ingénieurs perceurs de montagnes. La voie qui passerait par là, n'aurait à utiliser, à part le tunnel, que des tronçons ferrés déjà existants. « Il n'y aurait en somme qu'un tunnel à creuser sous le col pour se mettre en possession d'une percée nouvelle, donnant toute leur valeur à ces tronçons[1]. »

Cet ensemble de considérations nous a paru intéressant à exposer, car elles laissent voir de quel côté semblent être les véritables intérêts des diverses parties de la France. En réalité, c'est surtout grâce à Genève que la campagne de la Faucille a été menée avec tant d'ardeur. Nous montrons d'autre part que le programme Genevois a été adopté par l'Ouest et le Centre de la France, et nous en analysons les raisons. On voit donc qu'il y a du pour et du contre, mais nous craignons bien que les raisons géologiques et financières ne l'emportent et que suivant l'expression citée par Mr Brunhes, la « Faucille ne soit enterrée » au profit de la ligne Mouchard-Vallorbe.

La régularisation du Rhin jusqu'à Strasbourg. — *Le Phare* consacre une série d'articles à la question de la régularisation du haut Rhin, si ardemment poursuivie par le port de Strasbourg, comme l'a exposé Mr Paul Léon dans les *Annales* [2]. Au mois de septembre dernier, l'opposition entêtée des États riverains a, paraît-il, cessé : un vote de surprise a enlevé le consentement du grand-duché de Bade, et l'on va procéder à des travaux de régularisation entre Strasbourg et Germersheim : le devis en est estimé à 14 millions de Mark. Le travail doit s'accomplir comme pour les autres fleuves allemands, en resserrant le lit ordinaire du Rhin entre des épis, et en assurant un chenal d'au moins $1^m,50$ en tout temps. Mais on reste incertain sur leur résultat, car ces sortes de procédés n'ont encore été appliqués qu'à des fleuves de faible pente et encombrés de graviers fins. Se montreront-ils aussi efficaces pour le Rhin, qui roule des galets et des blocs et dont le courant est si rapide? C'est pourquoi l'ingénieur R. Gelpke [3] critique cette méthode et en propose une autre, qui paraît fort ingénieuse et fait l'objet actuel de discussions nombreuses. Il propose d'utiliser quelques-uns des lacs suisses du domaine du Rhin comme régulateurs, ou plutôt d'augmenter, par un certain nombre d'ouvrages, le pouvoir régulateur qu'ils exercent déjà. Des barrières et des vannes mobiles permettraient d'assurer au fleuve le débit nécessaire pour qu'on pût y maintenir une navigation intense jusqu'à Bâle pendant la majeure partie de l'année. En même temps que disparaîtraient les aléas de la navigation et l'incertitude des hautes eaux qui paralysent si souvent les transactions à Strasbourg [4], on pourrait accroître d'un tiers ou de moitié le rendement des usines hydrauliques à basse pression établies aux bords du Rhin ou de l'Aar ; on améliorerait surtout les conditions de profondeur du haut Rhin au printemps et à l'automne en

1. Paul Girardin, art. cité, p. 431.
2 Paul Léon, *Le port de Strasbourg* (*Annales de Géographie*. XII, 1903, p. 67-72). Notre collaborateur a repris et développé cette étude, sous le même titre, dans la *Revue Alsacienne* illustrée, vol. VI, n° 4, 1904 (tirage à part de [1] + 9 p., 4 fig. phot.).
3. *Le Phare*, 23 oct. 1904, p. 258; 6 nov. 1904, p. 290; 13 nov. 1904, p. 306.
4. Paul Léon, art. cité, p. 70.

réglant l'écoulement des eaux accumulées dans les lacs, et la navigation pourrait être prolongée de trois ou quatre mois. Ce ne sont là que des projets, mais qui paraissent neufs et imbus d'un véritable esprit géographique; remarquons de plus quelle influence commence déjà à exercer sur les grands travaux hydrauliques le succès de cet ouvrage à tant d'égards si original : la digue d'Assouan.

ASIE

Achèvement du Chemin de fer d'Orenbourg à Tachkent et du Circumbaïkal. — La Russie, malgré les soucis de la terrible guerre qu'elle poursuit en Extrême-Orient, vient de réaliser l'achèvement de deux gigantesques entreprises. C'est d'abord la ligne d'Orenbourg à Tachkent : la pose de la voie a été terminée le 27 septembre 1904, et le gouverneur du Turkestan, général Teviachev, s'est rendu directement, sans changer de train, d'un terminus à l'autre, en octobre. La ligne principale a 1800 km. Désormais le Transcaspien perdra beaucoup de son importance, puisqu'il sera possible de se rendre en droite ligne en Asie Centrale, sans être obligé à une navigation préliminaire sur la Caspienne et sans s'imposer un immense détour. La production du coton dans les oasis touraniennes, libérée de ses conditions onéreuses de fret, en subira une nouvelle impulsion. De plus la Russie peut jeter désormais rapidement ses troupes au cœur de l'Asie centrale. Enfin la ligne sera une artère de civilisation pour la vallée du Syr Daria. L'alimentation en eau sera difficile et nécessitera de grands travaux d'adduction. On espère arriver à une circulation journalière de 12 trains [1].

Exactement en même temps que s'achevait la nouvelle grande ligne du Turkestan, la solution de continuité qui coupait dans son milieu le Transsibérien vient de disparaître. La voie ferrée contournant le lac est achevée : le premier train militaire y a passé le 26 septembre. Sur un parcours de 260 km. il a fallu percer 33 tunnels, défricher 655 ha. de bois, faire sauter des rochers. Le prix de la ligne est monté à 546 000 fr. par kilomètre, et elle coûte en entier 142 millions de francs. C'est l'aiguillon de la nécessité et les besoins de la guerre qui ont poussé les Russes à terminer si rapidement cette œuvre hérissée de difficultés. La voie a d'ailleurs été construite avec le plus de solidité possible et sans ces recherches d'économie qui ont fait beaucoup de tort au Transsibérien : les rails y pèsent 40 kgr. au lieu de 7 1/2; les rampes sont de 8 mm. au maximum et les courbes de 640 m. au minimum [2].

Achèvement du chemin de fer allemand du Chan-tong. — Nous avions, il y a trois ans, attiré l'attention sur le développement économique de la colonie allemande de Kiao-tcheou et surtout de son port, Ts'ing-tao [3]. Un nouvel élan sera sans doute imprimé à cette prospérité par l'achèvement de la voie ferrée reliant Ts'ing-tao avec Tsi-nan-fou, la capitale de la province, située à l'entrée de la grande plaine, au débouché de la région montagneuse et minière. La Compagnie des chemins de fer du Chan-tong s'était constituée le 14 juin 1899 au capital de 54 millions de Mark; le prince

1. *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 185; — *Rev. franç. et Expl.*, XXIX, déc. 1904, p. 745.
2. *Rev. fr. et Expl.*, XXIX, nov. 1904, p. 683.
3. *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 90.

Henri de Prusse avait solennellement inauguré les travaux en octobre 1899. L'exécution de l'entreprise a été très rapide: la ligne arrivait à Kiao-tcheou en avril 1901, à Wei-hien (184 km.) le 1er juin 1902, à Tcheou-tsoun le 22 septembre 1903; enfin au mois de mars 1904, le premier train a circulé entre Ts'ing-tao et Tsi-nan. La distance, 405 km., est parcourue en moins de 12 heures, alors qu'il y a trois ans les moyens de locomotion indigènes exigeaient une dizaine de jours.

Dès maintenant la ligne est en état d'assurer ses dépenses en combustible grâce à deux embranchements qui s'en détachent déjà: l'un pénètre au centre des houillères de Wei-hien et a 2 km. environ; l'autre plus considérable, devait être terminé en même temps que la voie principale, et remonter sur 35 à 40 km. la vallée du Sia-tou-ho, riche en mines, entre Tchang-tien près de Tcheou-tsoun, et Po-chan-hien.

Tsi-nan ne doit pas d'ailleurs rester le terminus définitif. Plusieurs projets ont été agités: il semble bien que Tsi-nan se trouvera sur le grand tronc ferré anglo-allemand qui reliera Tchen-kiang, sur le Yang-tseu, à T'ien-tsin, et qui suppléera à l'insuffisance du Canal Impérial. On parle également de prolonger le réseau vers K'ai-fong et Tcheng-ting-fou, c'est-à-dire de le rattacher à la ligne centrale Pékin-Han-k'eou. Mais il est probable que les Allemands commenceront par diriger leurs rails sur T'ien-tsin; il y a à cela des raisons politiques et militaires, pour ne point parler des mobiles économiques. Le fait certain, c'est que ce point central de Tsi-nan, d'où divergera bientôt un éventail de lignes, est une position admirablement choisie par les Allemands pour dominer dans tous les sens la plaine Chinoise, des deux côtés du cours inférieur du Fleuve Jaune.

Le chemin de fer du Chan-tong, si rapidement qu'il ait été exécuté, donne, selon Mr F. Pila, l'impression d'une œuvre solide et durable. La voie est au gabarit normal de 1m,44; il n'y a, il est vrai qu'une seule voie, mais ce défaut est compensé par la multiplicité des voies de garage dans toutes les stations, qui sont très nombreuses. Tout a été prévu pour une active circulation de trains: quais spacieux, gares bien construites, matériel roulant confortable. Le personnel est en grande partie indigène. Il est à remarquer que jamais le chemin de fer ne traverse les villes qu'il dessert, et qu'aucune muraille n'a été éventrée pour lui livrer passage. Des piquets de troupes chinoises gardent la voie. Le drapeau allemand flotte le long de la voie ferrée même plus loin que les limites de la concession maritime. « Les postes impériales se sont installées en plusieurs points à côté des bureaux indigènes. On peut dire que les conditions ordinaires du pays sont transformées sur tout le parcours du chemin de fer. Ce n'est déjà plus la Chine! » [1].

AFRIQUE

Nouveau régime de la colonisation en Algérie. — Depuis qu'une Direction générale en a la responsabilité, le service de la colonisation algérienne s'est notablement amélioré. S'inspirant des procédés de réclame qui ont tant contribué à la colonisation de l'Ouest Canadien, on s'est enfin décidé à organiser une publicité appropriée, au moyen d'affiches indiquant

1. Fernand Pila, *Une province chinoise en progrès*, *Le Chantoung* (*B. Comité Asie fr.*, IVe année, août 1904, p. 380, — p. 35 du tirage à part, Lyon, A. Rey et Cie, 1904).

les centres en création, les conditions auxquelles on peut s'y procurer des terres, les genres de culture qu'on y peut tenter, et les voies les plus pratiques pour s'y rendre. Le nombre des demandes de concession en a été beaucoup augmenté. On a pu ainsi plus facilement opérer une sélection entre les candidats colons et procéder à des enquêtes sérieuses. C'est l' « Office du Gouvernement Général de l'Algérie » (5, Galerie d'Orléans, Palais-Royal) qui se charge de recueillir ces renseignements, jadis abandonnés aux maires des communes. Aussi plus un candidat était mauvais, plus les renseignements étaient naguère favorables, parce que le maire était trop heureux d'en débarrasser sa commune. De ces mauvaises méthodes sont sortis tous les abus et tous les mécomptes de la colonisation officielle algérienne. Aujourd'hui, depuis l'autonomie financière, on est devenu moins maladroitement prodigue : on ne s'attache plus à créer des centres parfaits du premier coup, garnis de trottoirs, pourvus de bâtiments publics somptueux, écoles, mairies ou églises, qui se transformaient trop souvent en greniers à foin. Aussi de notables économies sont-elles réalisées dans la dépense moyenne affectée à chaque lot. Au lieu de 7 000 fr., prix moyen d'autrefois, qui, dans certains cas, monta jusqu'à 15 000 et 18 000 fr., le coût de chaque lot en 1903 s'est abaissé à 3 790 fr. Neuf centres ont été ainsi créés, comportant 416 concessions et ayant coûté 1 415 000 fr. On peut, avec les mêmes sommes, attirer beaucoup plus d'émigrants. Au temps du gaspillage, on en était arrivé à installer moins de 200 familles par an. En 1904, le service que dirige Mr de Peyerimhoff en prévoit 800, et il espère arriver à 1 200. — Autre modification : on a remarqué que les villages où les colons provenaient d'un même pays réussissaient mieux que les centres composés d'habitants venus des quatre coins de la France. On groupe donc les immigrants en tenant compte de leur origine ; on stimule l'émulation en formant dans un même centre des groupes empruntés à deux ou trois provinces. On met par exemple dans un même village un groupe de Corses, un groupe d'Alpins et un groupe de Cévenols.

Surtout une nouveauté très importante est consacrée par le décret du 13 septembre 1904, sur l'aliénation des terres domaniales en Algérie. Ce décret prouve qu'une nouvelle période s'ouvre dans la colonisation du pays, celle de la mise en culture des hautes plaines, de la steppe. L'étendue normale des lots concessibles jusqu'à présent était de 40 ha., et ne pouvait dépasser 100 ha. Tant que la colonisation resta bornée au Tell, ces superficies purent suffire. Mais on a reconnu aujourd'hui qu'au delà du Tell, dans le territoire qu'on croyait seulement propre à la vie pastorale et nomade, existent par places d'excellentes terres à céréales. Les plateaux d'alluvions du Sersou, les marnes d'Aïn el Hadjar, une partie du pourtour du Hodna, les plaines des arrondissements de Sétif et de Batna, certaines parties même de l'Atlas Saharien offrent des étendues labourables, et la colonisation pourra pénétrer dans l'intérieur bien plus loin qu'on ne l'espérait. Désormais on s'efforcera donc de la favoriser par des concessions, mais sur ces plateaux où l'hiver est très rude et où la sécheresse s'aggrave, les lots doivent être plus vastes : ils sont donc portés à 100 ha. par lot de village et 200 par lot de ferme. Des concessions plus vastes pourront être données par décret. Enfin, le Gouvernement Général, encouragé par l'exemple de la

Tunisie, pourra vendre les terres à prix fixe et à bureau ouvert. Une résidence de 10 années est imposée pour acquérir la pleine propriété des terres [1].

Le réseau à voie étroite d'Algérie. — Comme l'Égypte[2], l'Algérie développe rapidement son réseau de tramways et de chemins de fer d'intérêt local, surtout dans les départements d'Alger et de Constantine. Les tramways sont de véritables chemins de fer, et par les travaux qu'ils nécessitent (leur largeur, qui n'est que de $0^m,75$ en Égypte, atteint 1 m. dans Alger, et $1^m,055$ dans Constantine), et par l'importance de leur trafic, qui dépasse parfois celui des grandes lignes : la ligne d'Adelia à Miliana est destinée à transporter sur ses 9 km. 100000 t. de minerai de fer. Le réseau est particulièrement serré dans la Mitidja : El Affroun est relié à Marengo, Saint-Eugène-Alger à Arba et à Rovigo ; la voie d'Alger à Kolea, qui s'arrête actuellement à 5 km. de la capitale, sera prolongée sur Castiglione et sans doute sur Tipaza. La région de Bône n'est pas moins bien desservie, grâce à ses richesses agricoles et minières : la ligne Bône-La Calle fonctionne depuis longtemps; celle d'Aïn Mokra à Jemmapes et à Saint-Charles, station du chemin de fer de Philippeville à Constantine, s'achèvera en 1905, de même que, dans les hautes plaines, celle d'Aïn Beïda à Khenchela. Citons encore, dans la Grande Kabylie, la voie de Dellys à Boghni. Enfin, quelques lignes minières privées, à l'expiration des actes de concession ou d'amodiation, se transformeront peut-être, et présenteront, dans ce cas, un intérêt comparable à celui des tramways égyptiens de $0^m,75$ [3].

La mission Thèveniaut dans l'Adrar. — Il convient de revenir sur le raid accompli par le capitaine Théveniaut au N de Tombouctou; il n'a pas seulement résolu le problème de la jonction effective de l'Algérie et de l'Afrique Occidentale, il a rapporté des renseignements précis[4] sur une des régions les plus mal connues du Sahara méridional : le domaine de l'oued Telemsi, qui sépare, immédiatement au N du coude du Niger, l'Azaouad de l'Adrar eg Guebli ou des Aouellimiden. La mission a visité cette partie de l'Adrar de mars à mai 1903. Partie de Bourroum le 2 mars, elle remonta l'oued Telemsi, dont le lit, ainsi que celui de son affluent, le Tagmart, forme la voie la plus directe et la mieux pourvue en eau et en pâturages pour se rendre à Teleya, le principal centre visité. Elle passa le 11 mars à Es Souk, qui ne serait autre, selon Mr Théveniaut, que la Tademaket dont parlent Aboul Feda et les autres chroniqueurs arabes. De fait, de vastes ruines, dont la plupart sont ensablées, y indiqueraient l'emplacement d'une ville considérable, située, comme le disent bien les géographes arabes, au midi d'une grande montagne, le Tachdaït. Les ruines des constructions y sont de tous les âges. Mr Pozzo di Borgo, interprète militaire de la mission, a relevé sur l'un des rochers auxquels la ville s'adosse, une inscription constatant qu'en l'an 468 de l'Hégire, c'est-à-dire dès 1065 de notre ère, un Musulman, Baba Mohammed ben Abdallah, se trouvait à Es Souk.

1. D'après une intéressante note du *B. Soc. Géog. Lille*, 25e année, octobre 1904, p. 277.
2. Voir : G. *Les chemins de fer africains* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 430).
3. Renseignements fournis par notre collaborateur Mr Philippe Gauckler, ingénieur des Ponts et Chaussées à Alger.
4. *La Géographie*, X, 15 octobre 1901, p. 238, d'après le *Journal Officiel du Sénégal* (n° du 10 septembre 1904).

Parvenue à Teleya le 19 mars, la mission s'y arrêta, entra en relations avec les Ifoghas de la région, et commença diverses excursions aux alentours. D'après les renseignements ainsi recueillis, l'Adrar, ou du moins la région montagneuse ainsi nommée par les indigènes, est limité au S vers Takeloul, au N à In Ouzel, à l'W au Telemsi; il atteindrait à l'E le deuxième degré de longitude; au delà, une bande désertique le sépare de l'Aïr. Ce pays paraît être un plateau de roches primitives, légèrement inclinées vers l'W, mais noyées dans les sables. En venant du Niger, on y accède par des grès ferrugineux, de la latérite, des argiles bariolées du type de Bourroum. Un vaste banc de granite s'étendrait vers l'W, de Takarennat jusque bien au delà de Mabrouk et d'Heloul. Le plateau est couvert d'îlots rocheux semés dans un désordre chaotique, et entre lesquels circulent les couloirs des eaux torrentielles. L'altitude de ces rochers, très ruiniformes, amoncelés en groupes bizarres, ne dépasse pas 800 m. Enfin le plateau est sillonné par le lit des grands oueds, à fond d'argile ou de sable, débouchant dans le Telemsi. C'est dans ces oueds que se groupent la végétation et la vie; on y trouve l'eau à des profondeurs variables : 6 à 10 m. à Teleya, 10 m. à Timiaouin. Mais dans l'Azaouad, les puits atteindraient jusqu'à 45 m. à Heloul, 80 m. à Abelbodh, et 100 m. à El Mamoun. A In Tassit et à Tabankort, la remarquable voie du Telemsi atteindrait jusqu'à 35 et 40 km. de largeur. Le Telemsi se termine à Gao; on discute encore sur son origine. A l'W du Telemsi, c'est le désert; Mabrouk est perdu dans l'Erg. Au contraire, dans les oueds de l'Adrar, la quantité relativement considérable d'eau donne à la végétation une vigueur qui la rend équivalente à celle des rives du Niger. Toutes les espèces de la flore y sont du reste les mêmes, à l'exception du figuier et du tamarinier. On y cultive, fort mal d'ailleurs, le dattier, ainsi que des jardinets de blé, oignons, tabac, melons, mil, ricin et coton. La seule richesse appréciable du pays réside dans l'élevage. Le Touareg excelle dans l'élevage : bœufs, moutons et chèvres y sont vigoureux. Le mouton se paye aux oasis de 25 à 30 fr. Les bœufs sont menés au Niger, où on les échange contre des grains. La population, évaluée à 6 000 âmes, se compose d'Ifoghas et de quelques tribus serves, d'Idnan, de Kel es Souk et de Kounta. Ils sont musulmans pratiquants, mais néanmoins peu convaincus, et aussi peu fanatiques que possible. Ifoghas et Idnan sont, d'ailleurs, des adeptes des Kadriya, dont on connaît les tendances pacifiques et la grande tolérance.

La sanction politique des missions Théveniaut et Laperrine doit être l'occupation, sans doute effectuée aujourd'hui, d'Araouan, à 280 km. au N de Tombouctou, passage obligé des caravanes venant du Maroc et des salines de Taodeni. L'occupation de Teleya, dans les mêmes conditions, ne saurait tarder[1].

RÉGIONS POLAIRES

Tentative infructueuse pour ravitailler l'expédition Fiala. — Pour la première fois depuis l'expédition Payer et Weyprecht, qui découvrit la terre de François-Joseph en 1873, on n'a pas réussi en 1904 à aborder cet archipel. Mr Ziegler, le Mécène de l'expédition Fiala, avait envoyé cet été,

1. *Rev. fr.*, XXIX, nov. 1904, p. 77.

pour la ravitailler en vivres et en charbon, le vapeur « *Fridtjof* », commandé par Mr CHAMP. Partie de Tromsoe le 3 juillet, la mission de secours se heurta dès le 9 à des glaces compactes, aux abords de Beeren Eiland; elle suivit le rebord de la banquise jusqu'à Novaïa Zemlia, avec de vaines allées et venues pour y pénétrer. Après une courte relâche à Vardœ, Mr CHAMP tenta un nouvel effort le 6 août, mais avec aussi peu de succès. A la fin d'août il réussit à s'approcher jusqu'à 19 milles marins du cap Flora; le navire réussit même, au prix d'une violente bataille contre les glaces, à réduire cette distance à 7 milles. Mais au bout de quinze jours, de nouvelle glace commença à se former et à relier les fragments de la banquise. Il fallut battre en retraite définitivement de peur d'être emprisonné (18 septembre). On ne conçoit d'ailleurs pas de grandes inquiétudes sur le sort de l'expédition FIALA, qui est équipée pour cinq années et qui, à en juger par les conditions relativement favorables de l'été 1903, a dû aborder sans encombre à l'archipel François-Joseph[1].

MAURICE ZIMMERMANN,

Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de Conférences à l'Université de Lyon.

1. *Petermanns M.*, L, 1904, p. 154, 249.

Le Gérant : MAX LECLERC.

N° 74. — XIV° année 15 mars 1905.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA MONTAGNE PELÉE ET SES ÉRUPTIONS

La catastrophe de la Montagne Pelée n'a pas été seulement la plus foudroyante comme la plus inattendue des hécatombes que le caprice des puissances de la nature ait jamais prélevées sur notre pauvre humanité. L'événement n'a pas moins déconcerté les hommes de science, en faisant surgir tout d'un coup devant eux des problèmes à la solution desquels rien ne les avait préparés. C'était un chapitre nouveau qui s'ouvrait dans l'histoire des volcans. Aussi comprend-on que, dès la première heure, au sentiment d'immense commisération que méritait une telle infortune, l'intérêt scientifique soit venu se joindre pour entraîner, vers la Martinique, des observateurs avides de définir le nouveau genre de péril avec lequel les régions volcaniques devaient désormais compter.

La France était, pour bien des motifs, la première à ressentir ce besoin d'informations. A la nouvelle du sinistre, l'Académie des Sciences prenait la décision d'organiser immédiatement, de concert avec les Ministères des Colonies et de la Marine, une expédition scientifique. A la vérité, l'Amérique, favorisée par la distance, allait nous précéder sur le lieu du désastre, mais cette avance ne servirait un jour qu'à démontrer avec quelle supériorité l'enquête française devait être conduite.

Il faut dire que l'Académie avait eu la bonne fortune de rencontrer, du premier coup, le concours de l'homme le plus apte à prendre la direction d'une telle mission[1]. Professeur au Muséum d'histoire natu-

1. La mission comprenait, avec Mr Lacroix pour chef, Mr Rollet de l'Isle, ingénieur hydrographe, et Mr Giraud, géologue-assistant.

relle, universellement apprécié par les minéralogistes et les pétrographes, initié par de longues études à la connaissance de tous les produits de l'activité éruptive, Mr Alfred Lacroix était en outre un de ces explorateurs qu'aucune fatigue ne rebute. On l'avait vu, dans les Pyrénées, s'installer des semaines entières, sous la tente, au cœur même de la montagne, pour arracher à la nature des secrets que d'autres, moins dédaigneux de tout confort, eussent été impuissants à découvrir, s'il leur avait fallu, chaque soir, obéir à la préoccupation de retrouver un gîte acceptable. On n'ignorait pas avec quelle sereine vaillance il ferait face aux difficultés et aux dangers. Enfin on savait qu'il lui était permis de compter sur la plus précieuse de toutes les collaborations, celle d'une compagne intrépide et dévouée, ayant dans ses veines le sang d'un des plus éminents vulcanologistes de ce temps.

La fille de Mr Fouqué n'avait cessé d'assister son mari dans ses plus laborieuses campagnes, dont sa présence et sa sollicitude constantes suffisaient à assurer le succès. Avec elle, Mr Lacroix braverait les nuées meurtrières du volcan comme le climat du tropique, et tous deux reviendraient, riches d'observations nouvelles, pour donner au savant explorateur de Santorin et des Açores, avant qu'il fût enlevé de ce monde, la satisfaction de voir son gendre occuper, à côté de lui, un fauteuil à l'Académie des Sciences.

Si la mission répondit aux espérances de ses promoteurs, rien ne le démontre mieux que le livre magnifique dont la maison Masson vient d'achever la publication[1]. C'est à la fois une œuvre de haute science et une œuvre d'art; et ici on peut dire que ces deux mérites ont une source commune; car les plus belles planches de l'ouvrage, celles qui donnent une idée si saisissante des principales manifestations du volcan, sont la reproduction des clichés pris par l'auteur lui-même. La plupart de ces figures instructives portent d'ailleurs leur certificat d'origine, sous la forme d'une silhouette féminine fréquemment visible au premier plan, et qui rappelle sous quels gracieux auspices s'est poursuivie l'étude de ces spectacles de désolation.

Le livre de Mr Lacroix, où l'auteur a joint, au fruit de ses observations personnelles, celui de la lecture de tous les documents, au nombre de plus de deux cent trente, qui se rapportent à la Martinique ou à son entourage immédiat, débute par un chapitre consacré à la physique terrestre et à la géologie des Antilles. Rien n'y est oublié, et ce chapitre contient un tableau de haut intérêt, permettant d'apprécier de suite combien est vaine la prétention de cette école qui prétend établir un rapport entre l'activité des volcans et l'intensité des pluies.

1. A. Lacroix, *La Montagne Pelée et ses eruptions*. Ouvrage publié par l'Académie des Sciences sous les auspices des Ministères de l'Instruction publique et des Colonies. Paris, Masson & Cie, 1904. In-4, xxii + 662 p. (Bibliographie, p. xi-xxii), 238 fig. croquis, cartes, coupes et phot., 31 pl. héliograv. 60 fr.

C'est en février 1902 qu'on a commencé à ressentir, malheureusement sans y attacher l'importance voulue, les premiers signes d'une reprise d'activité de la Montagne Pelée, sous la forme d'émanations sulfhydriques incommodant les habitants du bourg du Prêcheur; et c'est le 24 avril qu'eut lieu la première projection de cendres. Or, pendant les quatre premiers mois de 1902, alors que se préparait silencieusement, par des symptômes trop aisément négligés, la catastrophe imminente, la pluie tombée n'a pas cessé d'être notablement inférieure à la moyenne des dix dernières années (80 millimètres en janvier au lieu de 119; 40 en février au lieu de 77; 71 en mars contre 108; 50 en avril contre 117). Au contraire, quand l'éruption battait déjà tout son plein, en mai, juin et juillet, la pluie a toujours été en excès sur la moyenne, et on a compté respectivement 260, 308, 296 millimètres, contre 242, 221, 235. Mais, au total, la pluie de l'année 1902 a été inférieure de 183 millimètres à la moyenne. Si donc, comme il était naturel de s'y attendre, l'abondante émission de gaz et de poussières a exercé un effet momentané sur l'humidité atmosphérique, il serait absurde d'attribuer le réveil du volcan à l'action des eaux extérieures sur un foyer interne, que déjà les pluies exceptionnelles de 1895 (3 689 millimètres au lieu d'une moyenne annuelle de 2 269) n'avaient nullement réussi à troubler dans son sommeil.

Ce premier point une fois éclairci, cherchons à faire ressortir les principaux enseignements qui résultent des études faites ou dirigées par Mr Lacroix.

Trois sortes de phénomènes ont plus particulièrement caractérisé la désastreuse éruption de la Montagne Pelée : d'abord l'émission, plusieurs fois répétée depuis le 8 mai 1902, de nuées dévastatrices, dont la première a consommé en quelques minutes la destruction de Saint-Pierre; ensuite la formation de la singulière intumescence qui, après avoir rempli l'ancien cratère, a fini par s'élever beaucoup plus haut que le sommet détruit; enfin l'absence de toute perturbation dans l'assiette de l'île, affirmant une fois de plus l'indépendance, chaque jour mieux constatée, de la *volcanicité* et de la *sismicité*.

Ce dernier point avait été obscurci au début par toutes sortes de fausses nouvelles, sur la foi desquelles plus d'un prophète se hasardait à prédire le prochain engloutissement de toutes les Petites Antilles. Une enquête sérieuse a fait évanouir ces affirmations. Selon l'expression même de Mr Lacroix, les secousses de tremblements de terre, purement localisées, n'ont joué « qu'un rôle minuscule » dans le phénomène. Le fond de la mer n'a été modifié que là où des matériaux volcaniques avaient été projetés sur le rivage. Les ruptures de câbles télégraphiques ont eu pour cause, soit l'irruption de matériaux solides charriés, soit la production locale de phénomènes calorifiques en relation avec des fissures. Enfin, les ras de marée ont toujours été

déterminés par le changement que la projection des nuées dévastatrices apportait au régime de l'atmosphère. Aucun mouvement d'ensemble du sol n'a modifié l'altitude de quelque point que ce soit de la Martinique en dehors du périmètre même du volcan, et, si les explosions dont ce dernier était le siège ont plus d'une fois fait trembler le terrain dans le voisinage immédiat, le phénomène était purement local. Tout le reste de l'île en était exempt et, à plus forte raison, la chaîne entière des Antilles gardait son équilibre.

C'est la production du dôme d'intumescence qui a constitué la principale originalité de l'éruption de la Montagne Pelée. D'ordinaire, quand un volcan se réveille, ou bien l'ancien cratère lance en l'air des bombes, des pierres et des cendres qui retombent tout autour de l'orifice, ou bien, par l'ouverture demeurée béante, une coulée de lave se répand au dehors. Le plus souvent même, les deux phénomènes s'accompagnent, la phase explosive précédant toujours l'émission de la lave.

A la Martinique, rien de semblable ne s'est produit. Si, pendant les deux ou trois jours qui ont précédé la catastrophe, le sommet de la montagne émettait un épais nuage de cendres, ce dégagement n'était pas accompagné de très violentes explosions. C'est un déluge de boue chaude qui, le 5 mai, s'était précipité hors du cratère, ravageant la vallée de la Rivière Blanche. Mais la lave, c'est-à-dire la pierre fondue, ne s'était pas montrée, et quand, trois jours après, la ville de Saint-Pierre fut anéantie, ce fut seulement par l'irruption instantanée d'une nuée de gaz chauds, chargés de cendres, sans que la lave fît cortège à ce terrible bombardement.

Que s'était-il donc passé dans le cratère? Avant l'éruption, ce dernier s'ouvrait, sur le flanc de la montagne, par une échancrure ayant le profil d'un V. Par ce V, on pénétrait dans une ancienne chaudière, sans doute produite par explosion à une époque dont le souvenir ne s'est pas conservé, et lors de laquelle les flancs du cône furent recouverts de tuf ponceux. Le diamètre de la chaudière était, en haut, de 800 à 1.000 m. Son fond devait être à peu près à 1 000 m. d'altitude et, tandis que la hauteur moyenne des parois pouvait être estimée à environ 1 250 m., sur un côté seulement l'abîme se trouvait dominé à pic par une véritable *dent* de lave andésitique, le Morne La Croix, dont le sommet atteignait 1 350 m.

D'autre part, en travers de la base de l'échancrure en V, il y avait un barrage rocheux. Cependant, malgré l'abondance des pluies tropicales, assez puissantes pour entretenir, tout près de la cime, le petit lac sans profondeur des Palmistes, le fond du cratère était constamment dépourvu d'eau, au point de porter dans le pays le nom caractéristique d'Étang Sec.

Mais, aux approches de l'éruption, les choses avaient changé. Le

27 avril 1902, on constatait déjà la présence, au fond du cratère, d'un lac elliptique, ayant 400 m. sur 200, et dont l'eau atteignait la température de 40 degrés, sous l'influence des gaz qui commençaient à se dégager. C'est un violent soubresaut de ces masses gazeuses internes qui jeta dehors le lac nouvellement formé, et produisit le déluge de boue du 5 mai, en détruisant l'ancien barrage rocheux. Alors le sommet de la montagne devint pour de longs jours à peu près invisible, masqué qu'il était par d'épais nuages de vapeurs et de cendres. Quand cette obscurité vint à se dissiper, vers la fin de mai, au moins par instants, tout ce qu'on put constater, c'est qu'une notable partie du Morne La Croix avait dû s'écrouler, si bien que, le 22 mai, le sommet visible n'atteignait plus que 1 277 m. au lieu de 1 350; et un mois après il avait encore perdu 7 m.

C'est dans cet état que Mr Lacroix l'aperçut lorsque, le 23 juin, il arriva dans l'île, pour y faire un premier séjour jusqu'au 1er août, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où l'arrivée de la saison des pluies allait rendre impraticable toute exploration du cône volcanique. Les nuages continuaient à masquer presque constamment la cime; cependant, lors des rares moments où ce voile se déchirait, on pouvait apercevoir, au fond de l'échancrure en V qui dominait la vallée de la Rivière Blanche, un talus très raide en voie de perpétuelle modification. Des blocs incandescents roulaient le long de ce talus qui, la nuit, s'illuminait par places d'éclats passagers.

Ces phénomènes s'accentuèrent au milieu d'août 1902; jusque-là, du Morne Rouge, quand le sommet de la montagne était visible, on distinguait le reste du Morne La Croix, formant une menue protubérance au-dessus de la cime de l'ancien cône. Le 16 août, pour la première fois, on aperçut quelque chose qui pointait à gauche au-dessus de cette silhouette; depuis lors cette saillie ne cessa de grandir et chaque jour, quand les nuages le permettaient, on fut en mesure de suivre ses variations de forme et de hauteur.

Toutefois cette observation fut violemment interrompue, le 30 août, par la nuée ardente qui cette fois détruisit le Morne Rouge, jusqu'alors épargné par ce genre de bombardement. C'est alors que le Ministère des Colonies pria Mr Lacroix, déjà revenu à Paris, de repartir immédiatement. Le savant explorateur arriva dans l'île le 1er octobre, pour y rester cette fois jusqu'au 13 mars 1903.

A la date du 4 octobre 1902, la nouvelle protubérance, qui dépassait peu en hauteur le reste du Morne La Croix, offrait l'apparence d'une sorte de mur déchiqueté, jetant vers la Rivière Blanche un énorme talus d'éboulis. Mais, le 3 novembre, surgissait à l'une des extrémités de ce mur une dent étroite, presque une aiguille, dont le sommet, au bout de 10 jours, atteignait l'altitude de 1 450 m.; après quoi, comme poussé par une force invisible, on le voyait, le 24

du même mois, s'élever à 1 575 m. Presque chaque jour, de l'observatoire du Morne des Cadets, un officier mis à la disposition de Mr Lacroix, le capitaine Perney, guettait avec persévérance la cime du volcan et, à la moindre éclaircie, prenait un croquis de l'aiguille en mesurant avec précision l'altitude de son sommet.

Rien n'est plus intéressant que l'étude des planches où sont réunis ces croquis (fig. 29-34, p. 124-129). Le 24 novembre, l'aiguille dominait le cratère de plus de 300 m. Mais un tel obélisque pouvait difficilement se maintenir en équilibre. A partir de cette date, une série d'écroulements, interrompus par des remontées brusques qui ne compensent pas les pertes, font perdre à l'aiguille plus de 100 m. et, le 6 février 1903, elle se trouve ramenée à 1 424 m. Mais, postérieurement à cette date, elle subit une nouvelle poussée, en même temps que sa forme devient tout particulièrement aiguë. Le 3 avril, la pointe atteint 1 595 m. et domine avec une hardiesse incomparable le cône d'éboulis d'où elle sort; mais ensuite, bien que le sommet continue à monter, la démolition progressive de la base de l'aiguille l'enterre peu à peu sous une masse de débris et quand, le 6 juillet, elle atteint sa plus forte altitude (1 608 m.), c'est à peine si à ce moment elle fait une saillie appréciable au-dessus du cône d'où elle sort, et que ses ruines ont progressivement accru. Du reste, en un jour, du 6 au 7 juillet, on lui voit perdre 63 m. de hauteur et, le 10 août, non seulement la pointe est descendue à 1 380 m., mais c'en est fait des protubérances audacieuses. On ne reverra plus désormais que quelques tentatives de pointements, produisant l'effet d'une muraille déchiquetée, dont l'altitude culminante, du mois d'août à la fin d'octobre 1903, oscillera autour d'une moyenne de 1 450 m.

Qu'était-ce que cette protubérance, si capricieuse de forme et de position? Ce qui est très remarquable, et résulte incontestablement des croquis du capitaine Perney, c'est que la grande masse conique qui remplissait maintenant l'ancien cratère ne participait nullement à l'ascension de la dent. Celle-ci, en mars, où Mr Lacroix a pu la voir de l'emplacement de l'ancien lac des Palmistes, montrait d'un côté une surface *polie,* et était accidentée de fissures verticales, s'illuminant parfois pendant la nuit. Impossible d'échapper à l'idée d'un *laminage,* déterminé par une poussée interne qui forçait cette protubérance à sortir par quelque fente, ouverte dans la carapace que masquaient les débris éboulés. Au début, cette fente avait dû avoir une certaine longueur, expliquant la forme originelle de mur déchiqueté. Plus tard, la résistance de la carapace n'avait plus laissé qu'un point de sortie facile, et par là se produisait l'*extrusion* de l'aiguille, démolie d'ailleurs au fur et à mesure de son ascension. Et cette aiguille elle-même ne devait être que la gaine solide d'une poussée de lave très visqueuse, gardant à l'intérieur une température assez

élevée pour que, chaque fois que par la chute d'une partie de la gaine une ouverture venait à s'y faire, on vît briller dans l'intérieur la lave encore incandescente.

Ainsi ce n'est pas un phénomène explosif qui a édifié, dans l'ancien cratère, un amas de matériaux de projection. C'est une énorme boursouflure qui a surgi peu à peu, toujours plus ou moins masquée par les débris de sa propre carapace. Et lorsqu'elle a atteint la hauteur de l'ancien bord du cratère, l'effort, se localisant sur une ligne ou sur un point, au sommet de cette masse dépourvue de toute ouverture permanente, a fait sortir, comme une bavure terminale, la protubérance en forme, tantôt de crête découpée et tantôt d'aiguille.

Telle est la notion que le spectacle quotidien du phénomène faisait naître dans l'esprit de Mr Lacroix, pendant qu'il subissait, comme il l'a écrit lui-même, « le supplice de Tantale » de ne pouvoir approcher de cette aiguille dont le mystère le préoccupait. Mais entre elle et lui subsistait, abondante en fumerolles dangereuses, la rainure de l'ancien cratère; et, à supposer qu'on eût franchi l'obstacle, quel homme sensé pouvait songer à tenter l'escalade d'un cône sur lequel descendaient sans cesse des blocs en ignition?

Cette manière de voir reposait sur une hypothèse, celle de l'extrusion d'une lave très visqueuse, incapable, dans les conditions où elle s'épanchait, de former une coulée, et cependant assez perméable pour laisser échapper les gaz dont la pression aurait pu faire sauter d'un coup cette sorte de couvercle. A la vérité, faute de pouvoir toucher la carapace, l'hypothèse n'était pas directement vérifiable. Mais elle le devenait, grâce au phénomène des nuées ardentes, qui va bientôt nous occuper, et dont chacune projetait, sur le flanc occidental du volcan, des blocs énormes, évidemment empruntés à ceux qui jonchaient le cône d'intumescence.

Mr Lacroix s'est donc attaché à recueillir des spécimens de tous ces blocs, surtout de ceux dont la très haute température attestait que ce n'étaient pas des fragments arrachés aux parois rocheuses de l'ancien volcan. Il a reconnu que tous étaient formés, comme d'ailleurs la masse entière de la montagne, par de l'*andésite*, variété de lave connue pour sa faible fusibilité, et commençant à se ramollir vers 1150°. Dans les bombes projetées, lors des paroxysmes, sur les bords du cratère, la partie extérieure est craquelée et trahit le refroidissement brusque d'un morceau lancé à l'état pâteux. Tous les échantillons recueillis ont sensiblement la même composition chimique et contiennent les mêmes petits cristaux apparents de silicates (feldspath, hypersthène, etc.). Mais la pâte varie singulièrement selon l'origine des blocs. Les bombes craquelées et celles qui ont été charriées par les nuées ardentes ont une pâte essentiellement vitreuse, tantôt à l'état de ponce, tantôt rappelant l'obsidienne. Quant aux

blocs qui proviennent de l'écroulement tranquille de l'aiguille au cours de son ascension, ils sont poreux et leur pâte abonde en petits cristaux dits microlithes, au point d'être parfois entièrement cristalline.

A ce point de vue, Mr Lacroix a fait une constatation qu'on peut regarder comme l'une des plus importantes qui aient encore été enregistrées par les vulcanologistes. Parmi les blocs de la dernière catégorie, il en est dont la pâte est extrêmement riche en petits cristaux de *quartz*, minéral absent des autres types. On sait combien le quartz ou silice pure est difficile à fondre, et la présence de cet élément chimique, dans une roche visqueuse, ne doit pas surprendre. Mais que cet excès de silice qui, dans les parties profondes, demeurait combiné à la chaux, au fer, aux alcalis, ait pu s'individualiser sous forme cristalline, c'est un fait de la plus haute signification, et bien propre à éclairer la question, jusque-là si obscure, de la production du quartz dans les roches éruptives anciennes.

Il paraît vraisemblable que l'andésite de la Montagne Pelée affecte deux modes distincts de cristallisation : dans le premier, qui se produit en profondeur, sous l'influence d'une très haute température, la fusion ignée, y jouant le rôle capital, détermine la production des petits cristaux habituels de silicates. Dans le second mode, qui se réalise à une température moins élevée, à l'intérieur du dôme, là où la matière boursouflée est pénétrée de gaz, et surtout de cette vapeur d'eau, émise en si grande quantité par le volcan, ces vapeurs exercent sur la silice l'action minéralisatrice sous pression, étudiée autrefois dans les expériences classiques de Sénarmont, de Daubrée, de Friedel, et c'est ainsi que le quartz peut prendre naissance. En tout cas, nous le répétons, cette observation de Mr Lacroix est absolument capitale et marquera une date dans l'histoire du volcanisme.

En résumé, à la différence de la masse de l'ancienne Montagne Pelée, constituée surtout par des matériaux de projection, l'amas qui s'est construit en 1902 et 1903 dans la cavité de l'ancien cratère est un *cumulo-volcan*, c'est-à-dire un culot d'intumescence, produit de l'ascension et du boursouflement en chou-fleur d'un magma insuffisamment liquide pour donner des coulées. Ce type est très rare dans le volcanisme contemporain, et, jusqu'ici, on ne l'avait vu réalisé (encore n'était-ce que partiellement) qu'à Santorin, dans les Cyclades.

Là, à plusieurs reprises, depuis l'an 96 avant notre ère, et, pour la dernière fois en 1866-1867, l'homme avait été témoin de la surrection d'îlots volcaniques, engendrés par simple boursouflement au milieu de la baie marine qui occupait un ancien cratère d'explosion. Quelques-unes de ces îles avaient surgi paisiblement, à l'état de blocs pâteux, emportant avec eux, au-dessus du niveau de la mer, des huîtres et autres mollusques qui s'étaient installés sur leur surface

pendant la période de repos. Seulement, d'une part, le boursouflement finissait généralement par se résoudre en l'ouverture d'un vrai cratère, d'où sortaient alors de la lave et des pierres rejetées par explosion; et, de l'autre, les amas ainsi produits ne s'élevaient pas à une grande altitude. Le dôme de la Montagne Pelée est le premier exemple d'une intumescence de plus de 600 m. de hauteur, conservant pendant des années le même mode de croissance relativement tranquille.

Nous ne saurions mieux résumer ce mode de formation qu'en empruntant les paroles mêmes de Mr Lacroix[1] :

« Le dôme est constitué par un culot central encore à haute température et probablement plus ou moins visqueux, enveloppé par une carapace solide, partiellement ou complètement refroidie, en tout cas fissurée de toutes parts, mais dépourvue d'ouverture béante, permanente. A de nombreuses reprises, la matière fondue sous-jacente perçait cette carapace pour venir au jour; elle s'écroulait en partie à l'extérieur sous forme de blocs incandescents, mais une autre partie restait figée sur place, accroissant ainsi la masse du dôme. Enfin, l'aiguille et sans doute d'autres portions moins importantes du dôme, amenées au jour par le même mécanisme, ont été produites par l'extrusion de matériaux solides, poussés de bas en haut à travers les parois de la carapace. »

En même temps que l'histoire des volcans modernes s'enrichit ainsi d'un fait nouveau, cette acquisition jette une vive lumière sur la genèse de certaines formations anciennes, dont l'interprétation demeurait énigmatique. Bien souvent, dans les régions volcaniques, on voit surgir brusquement une montagne isolée, ordinairement en forme de dôme, qui de toutes parts domine, par des versants abrupts, le pays environnant. Tels le Puy de Dôme, aux environs de Clermont, le Mézenc, la masse des Orgues de Bort dans la Corrèze, le massif de phonolite de Bilin en Bohême, etc. Presque toujours ces massifs sont formés par une roche éruptive très peu fusible. Les envisager, ainsi qu'on l'a souvent fait, comme des portions de coulées, isolées par l'érosion de ce qui les reliait au centre originel d'émission, c'est, d'une part, leur attribuer une liquidité primitive peu compatible avec leur nature; c'est, de l'autre, laisser sans explication la position culminante que la plupart occupent.

Le mystère disparaît si on les envisage comme des culots, formés à la manière du dôme actuel de la Montagne Pelée. Au lieu d'être le produit d'un phénomène *destructeur*, ces dômes, parfois ces dents aiguës, peuvent avoir été *construits* tels qu'on les voit.

Mais pourquoi la Montagne Pelée qui, autrefois, a donné des pro-

1. Page 152.

duits de projection et même des coulées d'andésite, affecte-t-elle aujourd'hui exclusivement ce mode d'intumescence? Mr Lacroix pense que la cause en est due à une combinaison de la viscosité du magma avec la lenteur actuelle de l'émission et avec la *continuité* relative des dégagements gazeux. Arrivant plus rapidement, la matière ignée eût probablement donné une coulée. Sous l'influence d'émissions gazeuses plus intermittentes ou plus violentes, il se fût produit de grandes explosions. Rien ne dit qu'avant de rentrer au repos, le volcan ne doive manifester l'un ou l'autre de ces deux modes; mais rien non plus n'autorise formellement à le prévoir.

Il reste à envisager la question peut-être la plus difficile qu'ait soulevée l'éruption de la Montagne Pelée : nous voulons parler de ces nuées destructrices, dont la première a occasionné, à la stupeur générale, la ruine instantanée de la ville de Saint-Pierre, en faisant une hécatombe de victimes humaines, dont le nombre est évalué par Mr Lacroix à environ 29 000. A ce point de vue, l'enquête du savant académicien nous paraît concluante. Si Mr Lacroix n'a pas vu de ses yeux les nuées dévastatrices des 8, 20 et 26 mai, non plus que celle du 6 juin, il a, du moins, assisté à celle du 9 juillet. Puis, lors de son second voyage, il a été témoin de nombreuses émissions du même genre, qui se sont succédé d'octobre 1902 à mars 1903, offrant tous les intermédiaires entre d'insignifiantes bouffées et de grandioses manifestations. L'une de ces dernières, celle du 16 décembre 1902, a pu être photographiée par Mr Lacroix au moment où elle arrivait à la mer. Son cliché a fourni la matière d'une héliogravure véritablement splendide, qui forme le frontispice de l'ouvrage et en dit plus long que toutes les explications.

Lorsqu'une nuée se produit, on voit sortir, d'un point situé un peu au-dessous de la cime du volcan, un paquet de nuages noirs. Ce paquet chemine en bloc le *long de la pente du cône*, marchant comme une sorte de mur vertical, sans rien laisser derrière lui. Selon l'expression caractéristique de Mr Lacroix, *il n'a pas de queue.* Sa masse se partage en immenses volutes qui roulent les unes sur les autres. Ce projectile gazeux, car c'est bien ainsi qu'on peut l'appeler, se meut avec une vitesse variable de 10 à 26 m. par seconde, en se moulant sur toutes les irrégularités de la vallée qui l'endigue (le plus souvent, celle de la Rivière Blanche), et y laissant comme traces de son passage un manteau plus ou moins épais de cendres qui, quelques heures après, conservent une blancheur comparable à celle de la neige.

A la pleine lumière du jour, la nuée est d'un gris roux foncé; noire le soir, elle est toujours opaque et d'aspect presque *pierreux.* Ces caractères, joints au mode de cheminement sur le sol, avaient porté Mr Lacroix, au début, à désigner ce genre de manifestation sous le nom de *nuages denses.* Mais l'étude de la littérature des volcans lui a

montré que le phénomène s'était plus d'une fois produit aux Açores, où on désignait ces émissions du nom de *nuées ardentes*, non qu'elles fussent incandescentes, mais parce qu'elles produisaient sur leur passage de graves brûlures. Mr Lacroix s'est donc arrêté à cette dernière désignation, et il définit la nuée « un mélange intime, une sorte d'émulsion, de matériaux solides en suspension dans la vapeur d'eau et dans des gaz, portés à une haute température ». Avec les petits matériaux, la nuée charrie aussi de gros blocs, parfois de plusieurs mètres cubes, et on peut constater que ce ne sont pas des fragments des parois, depuis longtemps consolidées, du cratère; car beaucoup de ces blocs, longtemps après le passage de la nuée, gardent à l'intérieur une haute température, attestée par les fumerolles qui s'en dégagent; le refroidissement leur fait subir des phénomènes de retrait et parfois, sous cette influence, un gros bloc se résout, au bout de quelques jours, en un amas de fragments isolés. C'est donc bien une portion du magma visqueux qui a cheminé avec le projectile gazeux.

A la vue des photographies des nuées ardentes, on ne peut manquer d'être frappé de leur identité presque absolue avec les bouffées de vapeurs et de cendres qui s'échappent des volcans normaux en activité. Toute la différence réside en ce que ces dernières projections se font toujours verticalement, tandis que les nuées sortent suivant des directions variables, le plus souvent obliques et descendantes. Mais, pendant qu'elles descendent en roulant sur la montagne, elles se dilatent aussi en hauteur, au point d'atteindre 4 000 m. par leur panache terminal; et comme, en général, leur vitesse de dilatation est inférieure à leur vitesse de cheminement, on aperçoit, à l'avant, une partie relativement basse, que suit une colonne de plus en plus haute, à mesure qu'elle est plus près de l'extrémité d'arrière. Il est clair qu'il se fait là un *départ* entre les éléments gazeux, que leur légèreté entraîne dans l'atmosphère, et les éléments lourds que leur densité maintient sur le sol, *parce qu'ils ont reçu une impulsion horizontale;* tandis que, lancés par un volcan à ouverture cratériforme permanente, les uns et les autres eussent cheminé verticalement, les cendres et les pierres devant ensuite retomber à droite et à gauche.

Ainsi le sens de l'impulsion initiale ne paraît pas faire de doute. Mais ce n'est pas tout, et voici la très importante observation faite par Mr Lacroix : « Au moment de son apparition, la nuée avait l'aspect d'une masse compacte de petite dimension, mais immédiatement elle se gonflait, prenait la forme d'un bourgeon mamelonné en forme de choux-fleurs ou de cervelles, creusé de circonvolutions nombreuses, à sinuosités profondes, qui allaient sans cesse en grossissant » (p. 197).

Dans un autre passage, Mr Lacroix constate qu'au bout de quelques secondes, une nuée occupe un volume plusieurs milliers de fois supérieur à celui qu'elle possédait au moment de son départ.

Il s'agit donc bien ici d'un *projectile* gazeux, comme nous le disions il y a un instant : projectile enfermé à l'origine dans la masse de l'intumescence, et ne s'épanouissant que quand sa sortie l'a délivré de la pression qu'il supportait, mais sans l'affranchir de l'action de la pesanteur. Celle-ci va continuer à s'exercer sur les parties lourdes, l'impulsion verticale qui les aurait libérées ne s'étant pas produite.

D'où vient donc ce mode spécial d'impulsion, si différent de celui des volcans à cratère? Pour le savoir, il importe d'analyser avec détail les circonstances de la production des nuées ardentes.

Mr Lacroix a constaté que leur sortie était ordinairement accompagnée d'un sourd grondement, parfois très nettement perceptible à dix kilomètres au Sud-Ouest du cratère. Ce grondement était rarement isolé. Ainsi les éruptions importantes, de novembre 1902 à mars 1903, ont toujours été précédées par des grondements continus, se prolongeant pendant plusieurs heures, et *accompagnés d'écroulements de blocs* sur le talus du dôme. Ces bruits tenaient les observateurs en éveil, et c'est grâce à eux, dit Mr Lacroix, que durant cette longue période de cinq mois, on a pu se trouver prêt pour assister à la sortie de presque toutes les nuées importantes et photographier plusieurs d'entre elles dans leurs différentes phases.

N'est-il pas évident que ce grondement était le signe précurseur de l'ouverture, dans la carapace du dôme, d'une fente provisoire, par où les vapeurs emprisonnées trouveraient une issue? D'ailleurs les observations faites pendant la nuit ont montré que parfois la nuée était précédée par des blocs incandescents. Enfin toutes les nuées observées par Mr Lacroix sont sorties de la même région, le flanc Sud-Ouest du dôme, précisément celle d'où partaient d'ordinaire les avalanches de blocs en ignition. Il y avait donc « en ce point, dans la carapace du dôme, une zone de moindre résistance, cédant continuellement sous l'influence de la poussée interne, mais se refermant aussitôt. Sans aucun doute, en cas de violente éruption, une ouverture béante se fût produite là, plutôt qu'ailleurs ».

Enfin Mr Lacroix ayant eu l'idée de réunir, dans un même diagramme, la courbe des variations de hauteur de l'aiguille terminale et le figuré de l'apparition des principales nuées, il s'est trouvé que ces dernières coïncidaient toujours avec les plus brusques changements. Or chacun de ces derniers ne pouvait manquer d'ouvrir, à la base de l'aiguille, quelque fissure par où les gaz en pression trouvaient à se dégager. Du reste il y avait des cas où, par exception, les nuées sortaient verticalement, et Mr Lacroix a constaté qu'elles partaient alors de la rainure séparant le dôme de l'ancien cratère, rainure qui était le siège constant d'un dégagement de fumerolles.

Il semble donc que le mystère des nuées ardentes soit désormais éclairci. La Montagne Pelée est un volcan alimenté, comme tous les

autres, par un foyer igné, où la pierre fondue est mêlée d'une grande quantité de gaz et de vapeurs, avides de se dégager à de certains moments critiques. Si le magma était moins visqueux, les gaz, en sortant, maintiendraient une ouverture permanente, par où serait projetée, à l'état de cendres, la lave entraînée par les vapeurs; et parfois cette lave, montant avec les gaz, s'épancherait en coulées, soit par les bords du cratère, soit par quelque fissure ouverte dans les flancs du cône de débris.

La viscosité de la lave fait obstacle à ce mode de sortie; les vapeurs, bouillonnant dans cette pâte, la soulèvent comme une éponge ou un chou-fleur, rapidement consolidé à la surface, mais renfermant, dans son intérieur, une foule de cavités, vraies prisons où les gaz s'accumulent en pression, avec les cendres dont ils se sont chargés. Qu'une ouverture se produise dans la carapace, et voilà les prisonniers libérés, sous la forme d'un projectile animé d'une grande vitesse initiale, et dont la marche devra mettre en évidence, d'un côté, la tendance des vapeurs à gonfler et à s'élever par dilatation; de l'autre la servitude que la pesanteur continue à imposer aux parties lourdes, en les forçant à rouler sur le sol; et alors, si le malheur veut qu'elles rencontrent en chemin des êtres humains, ceux-ci seront asphyxiés par le choc brusque de la masse gazeuse, où l'hydrogène sulfuré coexiste avec la vapeur d'eau, pendant que les cendres chaudes, pénétrant dans les organes respiratoires, y produiront d'affreuses brûlures. La température de ces gaz, qui dépasse (Mr Lacroix l'a constaté) 210 et même 230 degrés à six kilomètres du cratère, suffit d'ailleurs pour enflammer les matériaux combustibles qu'ils rencontrent. C'est ainsi qu'à Saint-Pierre l'incendie provoqué de cette manière est venu s'ajouter à l'effet direct de la nuée pour rendre la destruction plus complète. Mais d'autres fois, comme au Morne Rouge le 30 août 1902, des maisons de bois ont pu être déplacées en bloc sans être incendiées.

Il y aurait encore beaucoup à dire sur ce sujet, et nous aimerions à parler de la visite faite par Mr Lacroix aux autres îles volcaniques des Antilles, notamment à cette soufrière de Saint-Vincent, dont l'éruption, survenue la veille de celle de la Montagne Pelée, a couvert de débris un espace encore plus considérable[1]. Quel épisode que cette ascension, faite dans une journée où aucun symptôme prémonitoire ne pouvait donner à craindre un danger, et qui faillit se terminer de façon si tragique! Mr Lacroix venait d'arriver avec sa compagne au bord du gouffre immense, dans le fond duquel l'ancien lac s'était en partie reconstitué, et tandis qu'il en mesurait des yeux la profondeur,

1. A. Lacroix, *Les dernières éruptions de Saint-Vincent, mars 1903* (*Annales de Géographie,* XII, 1903, p. 261-268, 6 phot. pl. 10-12).

voilà qu'une formidable poussée se produit, et un énorme nuage de vapeurs et de boue s'élève au-dessus du cratère, qu'il remplit en entier. Cependant l'observateur, qui peut croire son dernier jour arrivé, garde assez de sang-froid pour prendre deux photographies[1] de cette nuée qui, par bonheur, retombe verticalement sans envoyer autour d'elle autre chose que des éclaboussures sans gravité!

Quant aux études si intéressantes auxquelles Mr Lacroix s'est livré sur toutes les circonstances de la destruction de Saint-Pierre, sur les divers phénomènes accessoires qui ont accompagné les éruptions, ce sont, comme l'analyse des produits de l'incendie et l'étude pétrographique de tous les types de roches recueillis, choses trop étrangères à l'objet propre de la géographie pour qu'il soit possible de les aborder ici.

Contentons-nous de dire que tous ces chapitres accroissent l'intérêt du livre magistral dont nous avons voulu signaler l'apparition. En terminant, il nous paraît bon de rappeler que, si ce livre, qui honore la science française, a pu voir le jour, c'est parce que, après avoir partagé avec les pouvoirs publics le mérite de l'organisation de la mission, l'Académie des Sciences a tenu à honneur de faciliter de ses deniers la publication des résultats obtenus. On dit souvent beaucoup de mal des académies et d'aucuns les accuseraient volontiers de retarder l'avancement de la science au lieu d'en faciliter les progrès. Dans cette occasion, un tel reproche serait assurément déplacé. Par sa rapide initiative, par l'heureux choix du missionnaire qu'elle allait bientôt appeler dans son sein, par l'utile concours prêté par elle à une publication que, de leur côté, les éditeurs ont voulue digne du sujet traité, l'Académie des Sciences de Paris s'est acquis des titres nouveaux à la gratitude de tous ceux qu'intéressent les grands problèmes de la philosophie naturelle. Et le pays lui doit aussi quelque reconnaissance pour l'éclat qu'elle a donné à cette manifestation de la science française, bien propre à rehausser le crédit d'une école qui, pour ne citer que des morts, se réclame des noms respectés des Élie de Beaumont, des Sainte-Claire Deville et des Fouqué.

A. de Lapparent,
Professeur à l'École libre
des Hautes-Études scientifiques.

1. A. Lacroix, art. cité, pl. 12.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA VALLÉE DE LA VIENNE ET LE COUDE D'EXIDEUIL

A l'aval du village de Vouvé (Charente), à quelques kilomètres à l'W d'Exideuil, la Vienne change brusquement de direction : depuis sa source, elle était orientée d'E en W, elle était conséquente avec la pente du sol qui paraissait devoir conduire ses eaux directement à l'Océan; tout à coup, elle tourne au N et gagne le niveau de base qu'est désormais pour elle le lit de la Loire.

Il semble, au premier coup d'œil, que ce changement de direction corresponde à un coude de capture : le tronçon de la Vienne supérieure aurait été capté par le cours inférieur de la Vienne aux dépens de la Charente. On a déjà fait remarquer [1] qu'en amont de Lussac, le cours de la Vienne ne paraissait tenir aucun compte des conditions tectoniques du sol sur lequel la rivière a installé son lit : elle se dirige S-N; les plis anticlinaux qui accidentent le seuil du Poitou sont orientés SE-NW [2]. En outre, en amont du coude d'Exideuil, aucune vallée importante ne prolonge le tronçon inférieur de la Vienne dans la direction du S. Les cotes d'altitude relevées, sous le même parallèle, dans l'une et l'autre vallée, paraissent, elles aussi, confirmer l'hypothèse d'un phénomène de capture : l'eau de la Charente, au S du village de Laplaud, est à 171 m.; l'eau de la Vienne, au N du village de Pomaret, est à 143 m. En amont, comme à l'aval du coude de capture supposé, la Vienne coule dans une vallée fortement encaissée entre des croupes granitiques. Dans la partie de leur cours où les deux rivières sont toute voisines, la surface des versants respectivement drainés par chacune d'elles est inégale au profit de la Vienne. Au contraire, à l'aval, — et par suite surtout de la pente générale du terrain qui est au NW, — le faîte de partage est dissymétrique au profit de la Charente [3]. Toujours à l'aval, les méandres que dessine la

1. Général G. de la Noë et Emm. de Margerie, *Programme d'une étude sur le trace des cours d'eau de la France dans ses rapports avec les conditions géologiques* (*Bulletin des Services de la Carte géologique et des Topographies souterraines*, XV, 1903-1904, n° 98), p. 152.

2. J. Welsch, *Essai sur la geographie physique du seuil du Poitou* (*Annales de Géographie*, II, 1892-1893, p. 53-64).

3. G. de la Noë et Emm. de Margerie, ouvr. cité, p. 152. — Ce double phénomène se remarque avec netteté sur la Carte de France à 1 : 200 000, dressée par le Ser-

Vienne mordent vigoureusement les flancs de la vallée; la Charente, au contraire, donne l'impression d'une rivière affaiblie : le rayon des méandres décrits par sa vallée dans les terrains secondaires ne paraît pas concorder avec le rayon, beaucoup moindre, des méandres décrits par le lit mineur du cours d'eau actuel. Enfin, au voisinage du coude, un ruisseau débouche dans la Vienne que nous désignerons sous le nom de ruisseau de Pomaret, et qu'on peut prendre pour un cours d'eau obséquent. Il pousse ses eaux jusqu'au voisinage de la ligne de faîte (223 m.) entre Vienne et Charente (fig. 1).

Ces différents faits ont déjà frappé les géographes, et dès 1896 Mr de

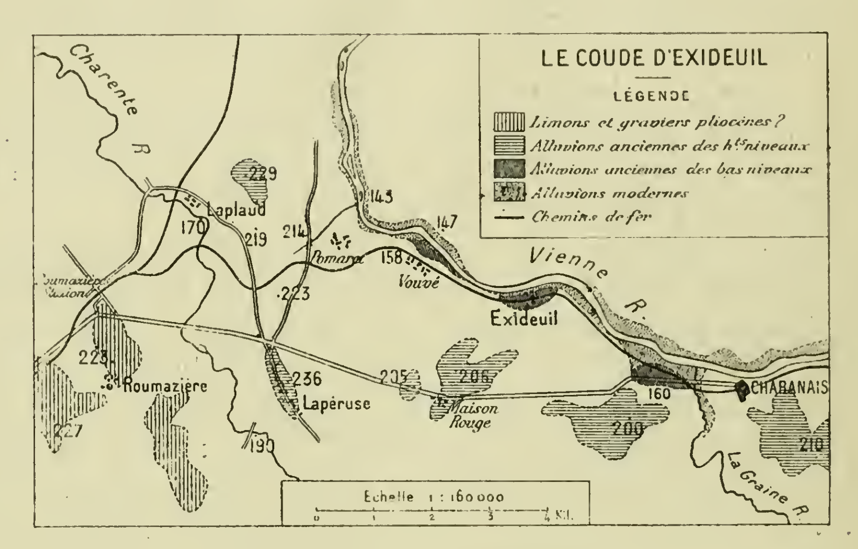


FIG. 1. — Le coude d'Exideuil.

Lapparent écrivait : « Il est à croire que *la Vienne* (*qui trouverait si bien sa continuation dans la Charente*), la Creuse et la Gartempe appartenaient, dans l'origine, au système est-ouest, et qu'elles ont été capturées au profit de la Loire, soit par la dislocation du détroit poitevin, soit par suite de la flexion qui a déterminé l'irruption de la mer miocène [la mer des faluns] sur la Touraine et le Blaisois[1]. » Plus récemment, le commandant O. Barré, frappé lui aussi de la brusque substitution, dans la vallée de la Vienne, de la direction S-N à la direction E-W, reproduit l'opinion précédente, en paraissant l'admettre jusqu'à preuve du contraire [2].

vice géographique de l'Armée (feuille de Poitiers), plus spécialement sur les tirages muets qui donnent seulement le figuré du terrain en courbes et les cours d'eau.

1. A. DE LAPPARENT, *Leçons de géographie physique* (1re édition, Paris, Masson, 1896), p. 385.

2. Commandant O. BARRÉ, *L'architecture du sol de la France* (Paris, Colin, 1903), p. 338.

I

L'ensemble de détails qui viennent d'être groupés et les opinions que nous avons rapportées constituent de fortes présomptions en faveur de l'hypothèse d'une capture du tronçon supérieur de la Vienne par le tronçon inférieur. Mais tous les faits confirment-ils l'hypothèse?

Sans doute, la vallée du ruisseau obséquent — le ruisseau de Pomaret — est, au voisinage du confluent, très encaissée : sa forme en V éveille dans l'esprit l'idée d'une vallée récente plutôt que d'une ancienne vallée drainée aujourd'hui à contre-pente. Mais, à mesure qu'on la remonte, elle s'élargit progressivement, elle finit par présenter le profil en U caractéristique des vallées anciennes. D'autre part, les caractères de jeunesse de sa partie inférieure peuvent, à la rigueur, s'expliquer par un phénomène d'encaissement. Ce phénomène a imprimé sa marque dans toutes les vallées des cours d'eau originels du Massif Central; il est le résultat du refoulement exercé par les poussées alpines sur la pénéplaine hercynienne qui, sous leur effort, s'est soulevée.

Toutefois, si la vallée du ruisseau de Pomaret était un tronçon de l'ancienne route suivie par les eaux de la Vienne supérieure, on devrait pouvoir y retrouver une traînée d'alluvions anciennes; ces alluvions se suivraient jusqu'au seuil de partage actuel, elles se continueraient ensuite de ce point jusqu'à la vallée de la Charente. Nous avons constaté, dans la vallée du ruisseau, à la cote 151 m., la présence d'alluvions quartzeuses avec galets roulés; mais ces alluvions disparaissent avant qu'on ait atteint le passage à niveau de la route de Loubert à Lapéruse (altitude 214 m.), voisin du faîte de partage entre Vienne et Charente.

Devant cette constatation, force est bien de renoncer à l'hypothèse d'une capture de la Vienne supérieure au détriment de la Charente au cours de l'époque pléistocène.

II

Pour rendre compte de la brusque déviation du cours de la Vienne en aval d'Exideuil, doit-on se refuser à toute explication par un phénomène de capture ?

Deux sortes de constatations ramènent l'esprit vers ce mode d'explication. Sur la feuille de Rochechouart de la Carte géologique de France à 1 : 80000, on remarque, entre les parallèles de Saint-Junien et d'Exideuil, au S de la vallée actuelle de la Vienne, une série de

dépôts pliocènes, désignés par la notation P[1]; la notice explicative les décrit comme suit : « Dans la région cristalline, on trouve sur les « plateaux des dépôts de cailloutis et des dépôts d'argile provenant « souvent de la décomposition presque sur place des roches sous-« jacentes. Ces deux genres de dépôts s'accompagnent souvent. » Examinés de plus près, beaucoup de ces dépôts apparaissent, en réalité, comme constitués par de véritables terrains de transport : ce sont des sables quartzeux dans lesquels les grains de quartz, de calibre plus ou moins fort, témoignent, par leurs contours arrondis, d'une usure attribuable aux eaux courantes. Dans l'un de ces îlots alluvionnaires, situé à la cote 200, au SW de Chabanais, entre la vallée de la Graine (affluent gauche de la Vienne) et la grande route de Chabanais à Rochechouart, nous avons trouvé une grande quantité de galets roulés de quartz et même de gneiss. Ces dépôts de plateaux se continuent vers l'W, dans la direction de la Charente; ils sont plus nombreux que la Carte géologique à 1 : 80 000 ne le laisse supposer; il en existe, notamment, de part et d'autre de la grande route de Chabanais à Roumazières, tout autour du lieu-dit Maison-Rouge. En ce point les dépôts sont nettement fluviatiles. Tantôt les cailloux roulés de quartz y dominent; tantôt, au contraire, les dépôts sont presque exclusivement sableux. Ils présentent par endroits une stratification entre-croisée; on les voit reposer, quand la fouille est suffisamment profonde, sur des argiles blanchâtres, qu'ils ravinent, et qu'on peut considérer comme le résultat, non plus du travail des eaux courantes, mais de l'attaque des précipitations atmosphériques. Plus loin encore vers l'W, à l'entrée du village de Lapéruse, ces mêmes dépôts fluviatiles s'observent sous forme de couches de galets de quartz roulés. Ces galets occupent la partie supérieure de dépôts aréno-argileux exploités pour des briqueteries et qui proviennent de la décomposition du granite sous-jacent; les dépôts aréno-argileux sont ravinés. Il paraît acquis, dès lors, qu'entre la vallée de la Charente et celle de la Vienne, avant le point où la Vienne tourne brusquement au N, il existe une série de dépôts fluviatiles anciens alignés d'E en W. Ces dépôts alluvionnaires couvrent, sur le plateau, de vastes surfaces. Ils ont été désignés sur le croquis (fig. 2) par la notation P; ils sont à des altitudes assez voisines les unes des autres et comprises entre 200 et 240 m. Ces altitudes sont parfois supérieures à celle qu'atteint la ligne de faîte entre la Vienne et la Charente actuelles dans la région considérée : ce faîte ne dépasse guère 230 m.

Des dépôts de même nature se rencontrent entre les deux vallées au N du point où la Vienne s'est résolument détournée vers le N. Au NE du village de Laplaud (feuille de Confolens de la Carte géologique à 1 : 80 000), sur une croupe dont l'altitude atteint 229 m., s'étend un placage de dépôts attribués par l'auteur de la Carte géologique au

Pliocène et qui paraissent être, au moins partiellement, des terrains de transport : ils renferment une grande quantité de débris de quartz et de silex anguleux, mais on y rencontre en même temps des galets roulés de quartz dans la proportion de 10 p. 100 environ (*fig.* 2).

Ainsi, entre les vallées de la Vienne et de la Charente, dans la région où les deux rivières sont le plus voisines l'une de l'autre, on retrouve les témoins d'un écoulement des eaux dirigé autrefois vers l'W.

On peut en outre constater entre ces alluvions des plateaux et les alluvions récentes au moins un intermédiaire. Au pied du village de Vouvé (feuille de Confolens de la Carte géologique à 1 : 80 000), à une altitude supérieure de 10 à 12 m. à celle de la vallée actuelle de la Vienne, se présente une terrasse ancienne, dont la brusque montée au-

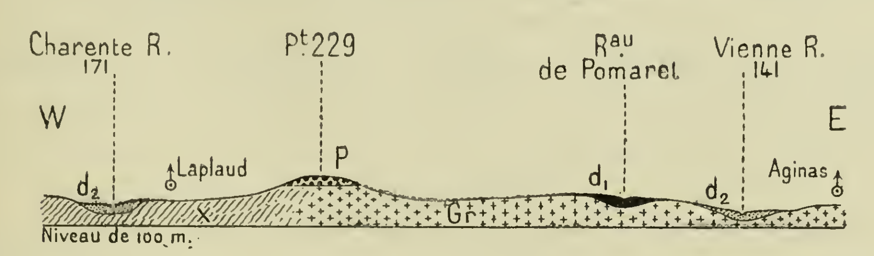


FIG. 2. — Coupe à 1 : 40 000 prise entre Vienne et Charente au voisinage du coude d'Exideuil. X, schistes métamorphiques; Gr., granulite; P, alluvions pliocènes; d_1, alluvions pléistocènes ; d_2, alluvions récentes.

dessus des alluvions récentes, puis l'horizontalité presque complète permettent immédiatement de diagnostiquer la nature. Une terrasse analogue s'observe à la sortie de Chabanais, à l'E de la vallée de la Graine. Les dépôts qui constituent ces terrasses renferment en grand nombre des cailloux roulés de quartz et de granulite. On pourrait les désigner sous le nom d' « alluvions anciennes de la Vienne pléistocène »; pour marquer leur âge postérieur par rapport aux dépôts alluvionnaires des plateaux situés 40 ou 50 m. plus haut, on pourrait donner à ceux-ci le nom d' « alluvions de la Vienne pliocène ».

L'attribution au Pliocène des dépôts fluviatiles observés sur les plateaux, sans être incontestable, semble néanmoins se justifier : sur la Carte géologique en effet, les placages marqués P^1 (feuilles de Confolens et de Rochechouart) sont strictement cantonnés sur les plateaux entre lesquels les vallées sont encaissées et s'alignent en bordure de ces vallées; ils paraissent bien être les lambeaux d'alluvions déposées dans des vallées immédiatement antérieures aux vallées actuelles.

III

Enfin le profil longitudinal de la Vienne, dans la partie comprise entre le pont de Limoges et le pont de Confolens, présente une allure qui concorderait également avec l'hypothèse d'une capture ancienne. Entre le confluent de la Briance et Chabanais, le profil tend, semble-t-il, à se régulariser; une rupture de pente se marque à partir de Chabanais jusqu'à Confolens : elle serait le signe de l'approfondissement habituellement constaté à l'amont et à l'aval d'un coude de capture (fig. 3).

Cette preuve, toutefois, ne saurait être qu'accessoire. La partie de

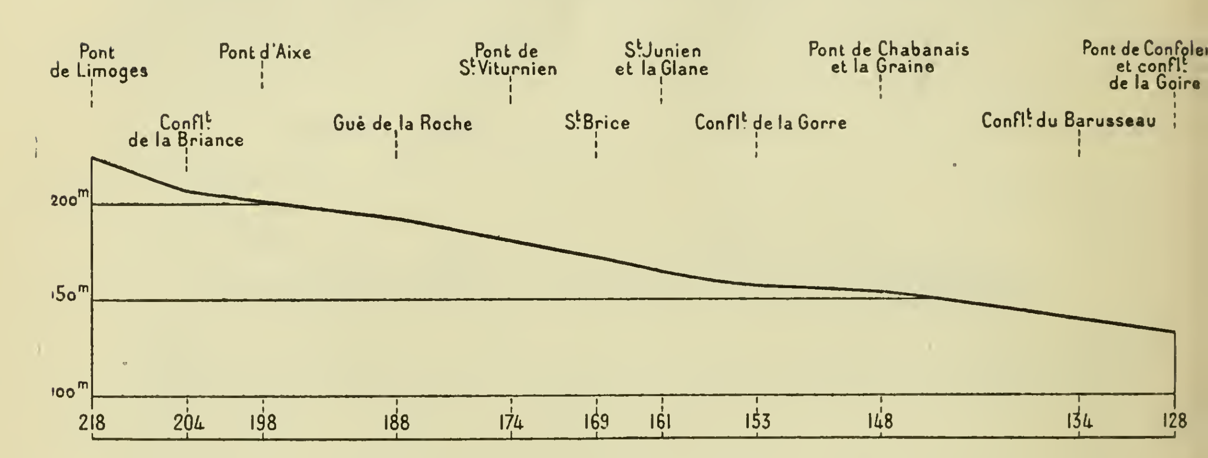


Fig 3. — La Vienne entre Limoges et Confolens.

Échelle des longueurs, 1 : 666 000. — Échelle des hauteurs, 1 : 5 000.

la vallée de la Vienne qu'on examine dans le cas présent est encore taillée dans le Massif Central; on a déjà rappelé que ce lambeau de la chaîne hercynienne avait subi l'influence des poussées alpines, qui en ont modifié l'altitude : d'où des conditions génétiques nouvelles imposées au travail d'érosion de rivières déjà formées. Ces conditions nouvelles et leur retentissement sur l'allure du thalweg actuel ont pu masquer en partie le phénomène de capture que nous nous appliquons à dégager.

IV

Une conclusion négative et des conclusions positives ressortent des constatations précédemment énumérées et groupées.

1° Il n'existe entre la Vienne et la Charente, au voisinage du coude d'Exideuil, ni vallée large et plate comme celle qui forme le trait d'union incontestable entre haute Moselle et Meuse et où coule l'Ingressin [1], ni vallée continûment garnie, sur ses flancs, d'alluvions

1. W. M. Davis, *La Seine, la Meuse et la Moselle* (*Annales de Géographie*, V, 1895-1896, p. 39 et suiv.).

anciennes, comme celle du Lhers mort qui rattache la vallée de la Garonne à celle du Fresquel, affluent de gauche de l'Aude[1]. Il est impossible, dans ces conditions, et en dépit des apparences favorables à l'hypothèse d'une capture récente, de considérer le coude d'Exideuil comme le résultat d'une capture pléistocène.

2° Les placages marquées P^1 sur les feuilles de Rochechouart et de Confolens sont localisés sur les plateaux en bordure des vallées actuelles; ceux que nous avons examinés sont d'origine nettement fluviatile. Ils sont donc bien les témoins d'un écoulement des eaux dans une direction dominante E-W différente des deux directions dominantes actuelles. Reste à savoir si ces dépôts sont d'âge pliocène. Nous nous bornons à répondre : *vraisemblablement*, étant donnée leur fidélité, à peu près entière, à la direction des vallées actuelles; pour dire *sûrement*, il y faudrait retrouver des fossiles caractéristiques.

3° D'où suit alors qu'il y a *vraisemblance* aussi pour qu'une capture de la Vienne supérieure se soit produite, après le dépôt de ces graviers, c'est-à-dire à la fin du Pliocène ou tout au début du Pléistocène.

JOSEPH BLAYAC et ANTOINE VACHER.

1. J. BLAYAC, *Observations géographiques au sujet de la feuille de Toulouse (n° 230) publiée par le Service de la Carte géologique* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 81-84).

LA POPULATION DE L'EMPIRE ALLEMAND

D'APRÈS LE RECENSEMENT DE 1900

PHÉNOMÈNES DÉMOGRAPHIQUES ET INDUSTRIE STATISTIQUE CONFESSIONNELLE ET LINGUISTIQUE [1]

Un des secrets de la fortune de l'Allemagne, c'est qu'elle fabrique, non seulement des produits, mais aussi des producteurs : elle est une pépinière d'hommes. Le dernier recensement quinquennal a de quoi l'affermir dans la conscience de sa force : de 1895 à 1900, sa population s'est accrue de plus de 4 millions d'âmes ; elle a été portée de 52 280 000 à 56 367 000.

Cet accroissement de 7,82 p. 100, — la plus haute proportion qu'accusent jusqu'ici les dénombrements, et qui consacre la prééminence numérique de l'Empire parmi les États proprement européens, — cet accroissement est dû, sauf une minime fraction, au seul jeu de la nature, à l'excédent des naissances. On a professé parfois que, de même qu'ils n'ont pas d'histoire, les peuples heureux n'ont pas d'enfants. La formule a pu paraître consolatrice en France [2] ; elle n'a pas cours en Allemagne. Celle-ci, à mesure que sa puissance économique se développait, a grossi ses effectifs de travailleurs. La carte démographique [3] illustre cette vérité. Les foyers de plus intense natalité correspondent aux régions de plus intense industrie : bassins rhénan-westphalien et saxon-silésien [4] ; et si les pays de l'Est, au terroir plus ingrat, sont non moins prolifiques, c'est, comme on le verra plus bas, au bénéfice des usines et chantiers de l'Ouest, qu'ils défraient de main-d'œuvre.

1. *Die Volkszählung am 1. Dezember 1900 im Deutschen Reich. Statistik des Deutschen Reichs*. Berlin, Puttkammer und Mühlbrecht, 1903. Band 150 : VIII + 204* + 372 p., 16 pl. diagrammes et cartogrammes. — Band 151 : Tableaux 789 p. — Voir : *Annales de Géographie, XII[e] Bibliographie 1902*, n° 396. — A. BRISSE, *Le recensement de l'Empire Allemand, 1[er] décembre 1900* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 274-276).

2. LUCIEN SCHÖNE, *Histoire de la population française* (Paris, A. Rousseau, 1893), p. 341 et suiv.

3. Carte n° 1 : *Natürliche Bevölkerungs-Vermehrung* (*Ueberschuss der Geburten über die Sterbefälle*) *in den 10 Jahren 1. Dezember 1890/1900.*

4. L'Alsace-Lorraine fait exception. Est-ce la tradition française qui se perpétue ? (Voir : B. AUERBACH, *Notes sur la démographie de l'Alsace-Lorraine comparée à celle de la France et de l'Allemagne*, dans *Annales de l'Est*, 1894, p. 222-232). Dans la partie méridionale du Grand-Duché de Bade, l'accroissement par excédent de naissances est aussi très faible.

L'opposition entre provinces industrielles et provinces agricoles se marque surtout dans la monarchie prussienne. Les comparaisons y ont donc une valeur particulière. Nous empruntons les chiffres ci-dessous à la statistique parue dans le premier fascicule du *Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reichs,* 1904, p. 54-168 : *Eheschliessungen, Geburten und Sterbefälle im Jahre 1902.*

NAISSANCES (Y COMPRIS LES MORT-NÉS) PAR 1 000 HABITANTS (1893-1902).

Westphalie	41,6	Prusse Orientale	38,8
Province Rhénane	38,6	Prusse Occidentale	43,4
Silésie	41,1	Posen	43,5

EXCÉDENT DES NAISSANCES PAR 1 000 HABITANTS (1893-1902).

Westphalie	20,7	Prusse Orientale	13,6
Province Rhénane	17,2	Prusse Occidentale	18,0
Silésie	14,2	Posen	19,9

A remarquer que la prolificité des provinces d'au delà de l'Elbe est attribuable autant à la présence de l'élément polonais qu'aux conditions sociales.

Grâce au taux annuel de l'augmentation de ses habitants, l'Allemagne est assurée d'une sorte d'hégémonie en Europe.

ACCROISSEMENT P. 100 DE LA POPULATION

Allemagne (1890-1900)	1,31
Autriche (1890-1900)	0,88
Hongrie (1890-1900)	0,95
Suisse (1888-1900)	1,09
Belgique (1890-1901)	0,98
Pays-Bas (1889-1899)	1,23
Angleterre et Pays de Galles (1891-1901)	1,15
France (1896-1901)	0,38

En chiffres absolus, les excédents de naissances s'élèvent pour l'Allemagne, pendant la décade 1893-1902, à une moyenne de 800 000 (en 1902 : 902 000); pour la Grande-Bretagne, qui tient le second rang, de 400 000 à 450 000. Voici les chiffres relatifs (par 1 000 hab.) pour l'année 1901 :

Allemagne	15,1
Autriche	12,6
Hongrie	12,4
Suisse	11,1
Italie	10,5
France	1,9
Belgique	12,5
Pays-Bas	15,1
Danemark	14,0
Suède	10,8
Grande-Bretagne	11,6

Aucun des grands États ne peut se mesurer avec l'Allemagne.

Les symptômes encourageants ne manquent pas. Depuis 30 ans,

le nombre des mariages a progressé, surtout pendant les années 1890 à 1900, une des périodes les plus prospères que l'Allemagne ait connues. Ce n'est pas l'Allemagne qui méritera de sitôt l'appellation de « pays de célibataires et de fils uniques ». On s'y marie de bonne heure : les hommes, en grande majorité, entre 24 et 27 ans. Les unions sont-elles fécondes? Les ménages de 2 à 4 personnes sont les plus fréquents (52 p. 100); ceux de 5 à 10 personnes représentent 46 p. 100 au total; malheureusement, la statistique ne permet pas de distinguer parmi les membres de la famille les ascendants et les descendants[1]. Le seul indice qui prête à réflexion (encore n'en faut-il pas exagérer la gravité), c'est que depuis 1880 la proportion des enfants au-dessous de 15 ans a fléchi :

ENFANTS AU-DESSOUS DE 15 ANS PAR 1 000 HABITANTS

1880	356
1890	351
1900	348

Peut-être aussi les mariages se raréfient-ils et déjà s'annonce une diminution, insignifiante encore, des naissances :

	Mariages par 1 000 habitants.	Naissances par 1 000 habitants.
1899	8,55	37,11
1900	8,51	36,80
1901	8,24	36,89
1902	7,92	36,19

Mais les réserves pour l'avenir ne paraissent pas entamées : car, pendant l'intervalle de 1890 à 1900, les générations de 1 à 15 ans se sont renforcées [2].

Les enfants sont inégalement répartis dans les divers milieux géographiques et sociaux. Les grandes villes, les pays riches semblent sacrifier à la loi de Malthus; les contrées déshéritées (Posen, Prusse Occidentale et Orientale, etc.) s'adonnent plus volontiers à la puériculture; les prolétaires westphaliens, d'autre part, ne craignent pas une nombreuse famille. Par une suite fatale, les grandes cités, les agglomérations ouvrières ne sont pas plus clémentes aux vieillards qu'aux enfants, l'homme s'y épuise vite. La Westphalie est très prolifique, peut-être parce qu'il lui faut rapidement combler les vides ; les individus âgés de plus de 60 ans n'y représentent que 55 p. 1 000 de l'ensemble de la population; c'est le taux le plus bas de l'Allemagne. Berlin, Hambourg, Brême donnent 60 à 65; la Province Rhénane et la

1. Vol. 150, Tableau V, p. 102, 103.

2. *Ibidem*, p. 89*. La décroissance, en effet, ne se manifeste que dans les villes ou les contrées riches; dans les pays pauvres ou consommateurs de main-d'œuvre, les générations de 1 à 15 ans se sont renforcées.

Saxe 65 à 67. Les campagnes, et surtout la classe des petits propriétaires, ont un beau contingent de vieillards. Si l'on ne peut affirmer que la durée de la vie moyenne se soit allongée, au moins ressort-il de la statistique que la mortalité est en recul [1].

De même que sur les autres phénomènes démographiques, on surprend l'influence de l'industrie, non précisément sur le rapport numérique, mais sur la distribution géographique des sexes.

Le bassin rhénan-westphalien est le domaine d'élection de l'élément masculin [2]; partout ailleurs les hommes ne sont en majorité que dans les centres ouvriers et dans les lieux de garnison. Voici quelques exemples à l'appui. Défalcation faite des militaires, on compte pour 100 hommes :

	Femmes.
Dortmund	91,02
Essen	90,38
Mannheim	95,69

Combien l'effectif militaire fausse les données, on le saisira en comparant le tableau suivant :

	Pour 100 hommes on compte (femmes)		
	y compris les militaires.	non compris les militaires.	Différence.
Danzig	105,05	117,71	12,66
Kiel	83,45	101,10	17,65
Strasbourg	93,40	115,12	21,72

L'élément masculin ne prédomine que là où la main-d'œuvre masculine fait prime : il se meut par une sorte de rythme continu de l'Est à l'Ouest de l'Allemagne.

L'Ouest [3] est en effet, un foyer d'appel pour les gens d'au delà de l'Elbe; le Sud ne draine guère et ne se laisse pas drainer.

Le flux se dirige presque exclusivement sur Hambourg, Brême, Berlin; plus de 46 p. 100 de la population de Hambourg, plus de 42 p. 100 de celle de Brême se composent d'immigrés d'autres parties de l'Allemagne. De 1895 à 1900, le pays au delà de l'Elbe s'est vidé de 1 082 000 individus, l'Ouest en a envoyé 664 000 vers les emporia hanséatiques et la capitale. Entre l'Ouest et le Sud, le courant est assez animé, mais l'échange à peu près équivalent.

Les déplacements à l'intérieur sont constants, mais de rayon peu étendu. Berlin et Hambourg se peuplent surtout de natifs des provinces

1. *Vierteljahrsheft...*, 1904, I, p. 55.
2. Carte n° 3.
3. La statistique englobe, sous les rubriques Est, Ouest, Sud (vol. 150, p. 138*), des provinces ou États avec leurs limites politiques intégrales. Hambourg est compris dans l'Allemagne Orientale, Brême dans l'Allemagne Occidentale; or sur la navigation intérieure ces deux ports exercent la même action. Il y aurait lieu de compter à part les pôles d'attraction que sont les grandes cités.

voisines : Prusse, Posen, Silésie, Poméranie. Le nomadisme ne se diffuse et ne s'éparpille pas comme en Russie. En moyenne, les pays allemands comptent environ 15 p. 100 de leurs habitants non indigènes, c'est-à-dire nés en dehors des circonscriptions administratives; ce taux descend à quelques unités (4 ou 5) en Wurtemberg, en Bavière, en Prusse Orientale; il s'enfle singulièrement (jusque vers 50 p. 100) dans les « villes tentaculaires ».

Il se dégage de cet examen sommaire du recensement que l'industrie a de plus en plus impérieusement, au cours des dernières années du XIXe siècle, régi les mouvements de la population en Allemagne[1]; c'est pour lui fournir l'outillage humain que les naissances se sont multipliées, les migrations intérieures sont provoquées par les demandes d'embauchage et ainsi se rompt de plus en plus l'équilibre entre l' « Industriestaat » et l' « Agrarstaat ».

Jusqu'ici, point de symptôme de surpeuplement ni de lassitude : l'Allemagne, qui avait autrefois avec une si insouciante prodigalité essaimé au dehors, a jalousement conservé ses forces vives depuis que l'industrie les a réclamées. Au début de la dernière décade, en 1891 et 1892, elle perdait par expatriation 120 000 de ses enfants chaque année; ce chiffre est progressivement tombé à 22 000. Toutefois (est-ce un signe précurseur?), une recrudescence se manifeste dans l'émigration outre-mer : 32 000 personnes en 1902, 36 000 en 1903 ont déserté la mère patrie. Cette constatation atténuera quelque peu la joie des statisticiens officiels annonçant que pour la première fois, dans ses annales démographiques, l'Empire s'est renforcé par l'immigration. Encore n'est-ce pas là un bénéfice net[2].

Nous négligeons volontairement les chapitres relatifs à la densité et à la répartition des populations urbaine et rurale. La méthode administrative enlève tout intérêt à ces questions que des travaux spéciaux ont élucidées et posées dans des termes plus voisins de la réalité.

Pour l'évaluation de la densité, les rédacteurs du recensement ont imaginé de découper le territoire de l'Empire en 10 segments d'égale superficie et de diviser la population en 10 groupes numériquement égaux; pour chacune de ces dix divisions, le peuplement est calculé d'après une échelle spécifique dont les degrés (Stufen) sont arbitrairement fixés.

La répartition entre citadins et ruraux repose sur cette formule que les communes au-dessous de 2 000 hab. sont rurales, bien qu'on ne se dissimule pas (vol. 150, p. 65*) ce que cette distinction a de précaire. La nomenclature administrative tend à signaler le caractère des localités : Stadt, Stadtgemeinde, Festung, Vorstadt, Vorort désignent des centres urbains; Dorf,

1. *Annales de Geographie, Xe Bibliographie 1900*, n° 308.
2. Vol. 150, p. 43*. Le gain s'élève à 94 000 individus de 1895 à 1900; mais pendant cette même période l'émigration de sujets allemands par les ports seulement se chiffre à 127 000.

Kirchdorf, Weiler, etc., des localités rurales : parmi ces dernières est-il exact de compter le Fabrikort et le Hüttenort ?

Le recensement jette un jour sur d'autres phénomènes de la vie nationale allemande.

La statistique confessionnelle est d'une surprenante richesse : elle ne comprend pas moins de 222 rubriques[1]. Certaines de ces rubriques exigeraient un commentaire, voire une exégèse. Voici comme spécimen le catholicisme romain qui se subdivise en : 1° catholiques romains; 2° catholiques; 3° catholiques d'Empire (Reichskatholisch); 4° vieux-catholiques; 5° grecs unis; 6° arméniens unis; 7° néo-catholiques; 8° maronites; 9° adhérents de l'Église irlandaise; 10° papistes; 11° catholiques en général (allgemein Katholisch). Le classement des religions non chrétiennes n'est pas moins inquiétant; il comprend les mahométans, l'islam, les Turcs, les Arabes, et outre les bouddhistes et sintoïstes, les Japonais et les Chinois ès qualité (*schlechtshin*). Notez qu'il n'y a pas un millier d'individus dans l'Allemagne entière qui se partagent entre ces étiquettes. Les tableaux statistiques ne se scindent qu'en 4 colonnes, qui englobent protestants, catholiques, autres chrétiens, israélites.

Depuis trente ans, les diverses confessions ont maintenu leurs positions : l'effectif de leurs adhérents n'a qu'insensiblement oscillé; les juifs seuls, par une suite de l'antisémitisme, ont vu faiblir leur contingent au point de vue relatif, c'est-à-dire proportionnellement à l'ensemble.

	Pourcentage sur la population totale.	
	1871	**1900**
Protestants	62,3	62,5
Catholiques.	36,2	36,1
Autres chrétiens	0,2	0,4
Israélites.	1,3	1,0

En chiffres absolus et arrondis, l'Allemagne compte 35 millions d'évangéliques, 20 millions de catholiques, 200 000 membres de sectes diverses, 586 000 juifs.

L'Allemagne n'est pas un État protestant. L'élément catholique par son influence politique et morale dépasse de beaucoup sa valeur numérique, prépondérance d'autant plus étonnante que les catholiques ne forment pas une masse compacte : ils sont en quelque sorte collés aux flancs du bloc protestant qui s'étale depuis la Weser jusqu'au delà de l'Oder, tandis que le bassin du Rhin d'une part, celui de la Vistule, de l'autre, leur sont dévolus; le plateau souabe-bavarois constitue une province religieuse à peu près homogène.

Depuis 1871, on remarque le progrès du protestantisme en

1. Vol. 150, p. 104*.

Westphalie, dans la Province Rhénane, en Bade, en Alsace-Lorraine. Sur 1 000 hab., les protestants étaient :

	1871	1900
Westphalie.	454	482
Province Rhénane	253	289
Bade.	336	377
Alsace-Lorraine.	174	216

Les catholiques ont gagné surtout dans les districts polonais.

Les conversions, qui profitent surtout, comme il est naturel, à la religion dominante, les mariages mixtes, mais surtout les migrations intérieures déplacent quelque peu les proportions : l'afflux des Polonais dans les contrées rhénanes [1] est un appoint pour le catholicisme. En réalité, les divergences confessionnelles se dénoncent surtout dans les différences des milieux sociaux [2].

Le recensement linguistique est une opération délicate : les conceptions et pratiques administratives engendrent des erreurs et abus plus ou moins prémédités [3]. Ce n'est donc pas sans méfiance qu'on enregistre les résultats. Le terme statistique adopté ici, très raisonnablement, est la langue maternelle de préférence à la langue usuelle (Umgangssprache) ou à la familiale. Chaque individu a sa langue maternelle, à moins qu'il n'en possède deux, comme dans les familles ou les districts mixtes. La statistique dénombre 22 idiomes en Allemagne, mêlant, sans faire le départ nécessaire, les indigènes, c'est-à-dire ceux qui sont parlés par des sujets de l'Empire, et ceux qu'emploient les étrangers (italien, espagnol, etc.).

En somme, sur 56 millions d'habitants, 4 230 000 seulement, soit 7,5 p. 100, parlent une autre langue maternelle que l'allemand; de ce chiffre, il y aurait lieu de défalquer les 779 000 résidents étrangers, ce qui réduit encore les groupes non germanisés. Ajoutez que 1 500 000 individus de cette dernière catégorie sont âgés de moins de 15 ans, et que le maître d'école a prise sur ces jeunes générations.

L'Allemagne n'est donc pas menacée dans son unité, et la fureur germanisatrice paraîtrait quelque peu disproportionnée à la faiblesse des communautés ethniques ou linguistiques, si la force de résistance des 115 000 Danois [4], des 190 000 Français de Lorraine et d'Alsace n'était plus morale que numérique. L'effort, il est vrai, s'acharne surtout contre les Polonais [5], qu'il ne faut pas confondre avec les Wendes,

1. *Annales de Géographie*, *XIe Bibliographie 1901*, n° 329.
2. *Ibid.*, *XIIe Bibliographie 1902*, n° 345. — Voir aussi : G. Goyau, *La carte religieuse de l'Allemagne contemporaine* (*Revue des Deux Mondes*, 66e année, t. III, 15 juin 1896, p. 788-820).
3. *Annales de Géographie*, *Bibliographie de 1895*, n° 341.
4. Défalcation faite des 26 000 Danois, sujets du Danemark.
5. *Annales de Géographie*, *XIIe Bibliographie 1902*, n° 339.

Masoures, Kassoubes, populations d'une exemplaire plasticité. Les Polonais, concentrés dans l'Est (indépendamment de la colonie qui s'est transportée dans le pays rhénan [1]), se massent en un bloc cohérent de 3 200 000 âmes environ, dont 165 000 confessent aussi l'allemand. Si l'on s'en rapporte aux données officielles, le polonisme serait en perte depuis dix ans.

	Pourcentage des Polonais.	
	1890	1900
Prusse Orientale. . . .	11,0	7,8
Prusse Occidentale. . .	30,1	28,0

La progression est insignifiante en

Posnanie	59,8	61,3

si l'on songe à la prolificité de la race.

Dans le royaume de Prusse l'élément polonais, qui s'est accru de près de 300 000 unités, a relativement baissé, de 9,23 à 8,88 p. 1000.

Non seulement le slavisme, mais toutes les nationalités (si ce mot peut se justifier ici) semblent en recul.

	Pour 1000 habitants.		
	1867	1890	1900
Polonais, Kassoubes, Masoures [2]. .	101,38	97,55	95,90
Wendes	3,45	2,18	1,86
Lithuaniens [3].	6,11	3,93	3,08
Danois [4]	6,08	4,61	3,97
Frisons [5].	2,22	1,51	0,60

Comme pour les phénomènes de la démographie, la statistique des idiomes offre de quoi flatter l'amour-propre germanique et rassurer l'Empire allemand sur ses destinées.

Bertrand Auerbach,
Professeur de géographie
à l'Université de Nancy.

1. *Annales de Géographie, XI[e] Bibliographie 1901,* n° 329.
2. *Ibid., IX[e] Bibliographie 1899,* n° 303 ; *X[e] Bibliographie 1900,* n° 331 ; *XII[e] Bibliographie 1902*, n° 353.
3. *Ibid., IX[e] Bibliographie 1899,* n° 307.
4. *Ibid., IX[e] Bibliographie 1899,* n° 294 A.
5. *Ibid., Bibliographie de 1898,* n° 285.

ESQUISSE DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE DE L'ILE D'EUBÉE

DANS SES RELATIONS AVEC LA STRUCTURE GÉOLOGIQUE

(PHOTOGRAPHIES, PL. 4 et 5.)

L'Eubée, fragment allongé séparé de l'Hellade par des mouvements tectoniques puissants à une époque relativement récente, présente, au point de vue géologique et géographique, un ensemble de faits intéressants que nous allons chercher à mettre en lumière le plus brièvement possible, en nous appuyant sur les travaux, malheureusement peu abondants, de nos devanciers, et surtout sur nos propres recherches[1].

L'Eubée forme une longue île de 156 km. de grand axe, dirigée NW-SE. Elle présente, perpendiculairement à cet axe, des variations de largeur remarquables. La région centrale et les extrémités méridionale et septentrionale sont séparées par des étranglements dont l'un, celui qui sépare la région centrale et la région méridionale, arrive à réduire sa largeur à 6 km. entre la baie de Stoura et la baie de Karalidais. Par contre, la largeur maxima atteint 48 km. dans la région Nord, du cap Lithada au cap Pondikonisi, 50 km. du cap de Koumi à Hagios Nikolaos dans la région centrale. La région méridionale est toujours plus étroite et ne dépasse pas 24 km., largeur comptée du cap d'Oro au cap Mantélo.

La région septentrionale est relativement plate, occupée par les terrains tertiaires (Sarmatien, Pontien, Pliocène), sauf en quelques points où des chaînes de calcaires secondaires, comme le Xéron Oros, ou archéens et primaires, comme le massif de Galtzades, trouent le manteau tertiaire. C'est généralement une région caractérisée, au point de vue de la flore, par la zone culturale et, sur les points les plus élevés, par la zone forestière inférieure et moyenne (zone du *Pinus*

1. Voir : J. F. DEPRAT, *Notes préliminaires sur la géologie de l'île d'Eubée* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXVI, 1903, p. 105-107 et *B. S. Géol. de Fr.*, IVe série, III, 1903, p. 229-243, 9 fig. coupes, 1 pl. carte à 1 : 600 000). — *Note sur la structure tectonique de l'île d'Eubée* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXVII, 1903, p. 666-668). — *Étude géologique et pétrographique de l'île d'Eubée.* Thèse de doctorat. Besançon, 1904. In-8, IV + 232 p., 150 fig. coupes et croquis, 15 pl. coupes, phot. et cartes dont carte géol. et tectonique à 1 : 300 000. On trouvera dans ce volume, p. 24-26, l'énumération des travaux antérieurs. — *Sur la géologie du massif du Pélion* (*Thessalie*) *et sur l'influence exercée par les massifs archeens sur la tectonique de l'Égéide* (*B. S. Géol. de Fr.*, Ve sér., IV, 1904, p. 299-338, 17 fig. coupes et croquis).

pinea, *P. halepensis*, et au-dessous *Fagus sylvatica*, *Castanea vulgaris*, *Tilia argentea*).

La région centrale est beaucoup plus variée d'aspect. Elle renferme de riches bassins tertiaires, comme ceux de Gidais et de Koumi où la culture est admirablement développée, de hautes chaînes, comme celles du Pyxaria, du Delphi (1 745 m.), des Gérako Vouni, Mavro Vouni, Oktaos, Soukaro, où les dépôts secondaires, du Trias au Crétacé supérieur, atteignent un développement puissant, et des régions schisteuses dénudées comme la pénéplaine primaire de Séta, recouverte d'un maquis bas et frutescent de chênes kermès (*Quercus coccifera*), de myrtes, de cistes, etc.

La région méridionale, formée de terrains archéens et primaires, présente un aspect remarquable de dénudation et d'aridité et constitue une sorte de longue échine abrupte sur la mer, terminée par le massif de l'Ocha, sommet désolé (1 475 m.), entouré d'un territoire où la végétation fait à peu près complètement défaut. La plus grande partie de cette région est occupée par le maquis.

Lignes de relief et principaux sommets. — Dans la région septentrionale, les lignes orographiques sont confuses, et sauf l'arête bien définie de la presqu'île Lithada (678 m.), prolongée par la ligne NW-SE des monts Galtzades, on n'observe guère que des collines tertiaires recouvertes de forêts, au milieu desquelles se dressent quelques chaînons calcaires, comme ceux du Xéron Oros et du mont Psara. Dans la région centrale, les chaînes se dessinent beaucoup plus nettement. L'on peut y distinguer la puissante arête des monts Kandili (1 209 m.), sur la côte W, qui forme le prolongement orographique et tectonique des monts d'Hygia Loutra et de Galtzades. Cette chaîne, interrompue par la plaine alluviale de Psakhna, trouve un prolongement dans les monts Drako Spilon (422 m.), collines calcaires arrondies et dénudées qui s'étendent au NE de Chalcis. Une deuxième ligne orographique, parallèle à la muraille des Kandili, est celle des monts de Kondo Despoti. La troisième, plus puissante, formant l'arête de la région centrale, est la ligne des monts Pyxaria et Mavro Vouni septentrional (1 352 m.), prolongée par la chaîne du Delphi (1 745 m.), du Xéro Vouni (1 439 m.). Le long de la mer Égée, la chaîne précédente est flanquée par la ligne des monts Gérako Vouni, prolongée par le faisceau des chaînons de Tsergiaes, les monts Oktaos et Soukaro. Entre les monts Delphi au N et Drako Spilon au S, s'étend le bassin de Gidais, vaste étendue plate, élevée en moyenne de 200 m. au-dessus de la mer, d'une étendue de 112 kmq., et couverte au printemps d'une végétation assez belle.

Sur la côte méridionale, les monts Drako Spilon viennent aboutir à un dôme allongé, dirigé SW-NE, le dôme de l'Olympe. A partir de

cette ligne de hauteurs, les chaînes qui, jusqu'ici, étaient parallèles à la direction de l'île, lui deviennent perpendiculaires ou du moins la coupent suivant un angle prononcé; nous verrons que c'est une conséquence de la structure tectonique.

Au N de l'Olympe, s'étend une vaste région schisteuse aride et désolée, formée de bosses arrondies, atteignant près de Séta une altitude de près de 1 000 m.; cette région, ancienne pénéplaine primaire, est flanquée au N par la vaste zone des plateaux calcaires du Mavro Vouni méridional, atteignant une altitude de 1 000 à 1 500 m., percées de katavothres et constituant de véritables causses coupés par des cañons abrupts.

Cette zone de plateaux domine à l'E le fertile bassin tertiaire de Koumi, cuvette entourée de toutes parts par les hauts sommets calcaires et au milieu de laquelle surgissent les dykes du volcan ancien d'Oxylithos, formant un contraste frappant par leurs filons noirs et aigus ou leurs bosses roses arrondies avec la teinte blanche des dépôts tertiaires.

A l'E, le mont Okhthonia dresse ses remparts abrupts de calcaires crétacés au-dessus du bassin de Koumi.

La région méridionale peut être considérée comme commençant à partir d'une ligne tirée d'Alivéri au cap Okhthonia. Les directions orographiques y sont confuses. Le caractère général est donné par de hautes barres calcaires creusées de vastes bassins de réception torrentiels, s'ouvrant sur des vallées perpendiculaires à l'axe de l'île. Ces vallées ont un caractère très particulier; elles s'observent sur la côte occidentale et s'ouvrent toutes sur l'Euripe; ce sont de véritables fjords longs parfois de 6 à 7 kilomètres, souvent étroits comme celui d'Halmyro Potamo, et envahis par les eaux marines; la profondeur de l'eau y est faible (phot. pl. 4). Pour diverses considérations que nous avons exposées ailleurs[1], ces échancrures doivent être considérées comme des vallées creusées à l'air libre avant et pendant le Pliocène et envahies depuis par les eaux marines. A partir de Stoura, les directions orographiques redeviennent un peu plus nettes; la direction des chaînes, et, par conséquent, des vallées, est nettement perpendiculaire à la direction générale de l'île. L'Eubée se termine à son extrémité méridionale par le massif de l'Ocha (1 475 m.). Des coupes successives, perpendiculaires au grand axe de l'Eubée, montrent constamment une dissymétrie nette des versants. Mais cette dissymétrie se traduit diversement, suivant les points : ainsi, dans le N de l'île, le versant le plus abrupt (monts Galtzades) surplombe le canal d'Atalanti, tandis que dans la région centrale, il surplombe la mer Égée.

1. *Étude geologique et pétrographique de l'île d'Eubée*, p. 17-18.

Panorama de la vallée submergée d'Halmyro Potamo (Eubée meridionale).

Érosion marine; les côtes. — L'Eubée présente un vaste développement de côtes dont les formes sont multiples, en raison de la nature très variable des roches qui les composent. Dans la région méridionale, par exemple, elles sont ordinairement escarpées, découpées en échancrures étroites et présentent le type de côtes à rias, par suite de l'alternance des bandes schisteuses et des bandes marmoréennes perpendiculaires à la ligne du rivage. Dans la région centrale, la côte qui surplombe la mer Égée et s'étend du cap Gérakinikon au cap Koumi forme une haute muraille rocheuse, souvent coupée à pic de plusieurs centaines de mètres d'altitude, comme dans les monts Soukaro; la profondeur de la mer atteignant 500 m. peu au N des falaises témoigne de la présence d'une grande fosse d'effondrement formée par des affaissements successifs; des témoins très bien conservés de ces effondrements sont représentés par les terrasses puissantes à *Ostrea lamellosa* appliquées contre les falaises du Gérako Vouni et coupées à pic de 100 à 125 m. sur la mer, montrant ainsi l'amplitude considérable des derniers effondrements. A partir de Mantoudi, cette côte s'abaisse dans la région septentrionale tertiaire, formant un rivage indécis, rapidement dégradé par les eaux marines. La monotonie en est rompue de temps à autre par quelque barre de calcaire crétacé pointant au milieu du Miocène ou du Pliocène et formant une avancée dans les flots, comme par exemple les caps Levko et Psara.

La côte qui borde au N la région septentrionale et fait face au Pélion et au massif de l'Othrys, sur la rive opposée, est basse et marécageuse; près d'Oréos elle est malsaine et fiévreuse. Au delà d'Oréos elle se relève un peu dans la région du Bastardon et d'Hagios, où les granulites et les schistes anciens forment un massif plus élevé. Du Bastardon se détache la presqu'île Lithada, masse de calcaire infraliasique flanqué de Tertiaire sur sa périphérie, sauf sur le canal d'Oréos où elle est coupée à pic, sur la mer, par un effondrement important.

La côte occidentale débute par une muraille à pic sur la mer dans les monts Galtzades. Plus au S, elle s'abaisse près de Rhoviais et de Limni, mais se relève de nouveau dans les monts Kandili, chaîne dolomitique infracrétacée coupée à pic sur le canal d'Atalanti, formant un véritable mur escarpé de plusieurs centaines de mètres que battent les vagues et dont le caractère de fracture est des plus nets. A partir de Politika, la chaîne des Kandili s'abaisse et la côte redevient basse, marécageuse et malsaine, par suite des atterrissements de la rivière de Psakhna. Elle se maintient ainsi jusqu'à Chalcis, où le détroit de l'Euripe n'atteint plus qu'une largeur suffisante pour laisser passer un grand paquebot. En somme, toute cette côte qui borde le canal de l'Euripe montre avec la dernière évidence le caractère de

fracture, fracture qui au reste joue encore : les tremblements de terre sont continuels le long de la fosse d'Atalanti[1].

Au delà de Chalcis, la côte occidentale reste basse et marécageuse jusqu'à Alivéri, où elle se relève et forme les fjords déjà signalés.

Structure géologique. — Le point le plus important à retenir est que les directions orographiques coïncident toujours avec les directrices tectoniques. On se trouve en Eubée en présence de deux systèmes principaux de plissements, l'un postcarboniférien, l'autre postéocène et antéoligocène. Le premier est dirigé ordinairement NE-SW, le second généralement NW-SE. Au premier système appartiennent les chaînes de la région méridionale et, dans la région centrale, celles de l'Olympe, de Vathya, de Séta, dont la direction est perpendiculaire au grand axe de l'île, coïncidant par conséquent exactement avec la direction des plis. Au deuxième système appartiennent les chaînes du Xéron Oros, de Lithada dans la région septentrionale et du Gérako Vouni, du Pyxaria, du Delphi, des Soukaro, du Drako Spilon dans la région centrale, chaînes parallèles aux directrices tectoniques, c'est-à-dire NW-SE. Les relations sont donc extrêmement étroites entre l'allure générale du relief et la structure tectonique.

Région septentrionale. — Nous avons déjà indiqué l'allure confuse des chaînes dans la région septentrionale; il n'y a point à proprement parler de lignes orographiques dans la portion occupée par le Tertiaire (Sarmatien, Pontien, Pliocène), mais un amoncellement de collines pouvant atteindre une altitude de 500 à 600 m. comme près de Kryoneritis, entourées de vallées fertiles où la zone culturale est bien développée ; sur les parties hautes des collines s'étalent les forêts de *Pinus halepensis* constituant la zone forestière inférieure. Au milieu du Tertiaire surgissent des pointements de terrains plus anciens, formés de calcaires plus ou moins durs, atteignant une altitude variable. Le plus important de ces pointements est l'anticlinal du Xéron Oros (920 m.) composé de calcaires triasico-infraliasiques à *Neomegalodon Gümbeli,* flanqué de calcaires cénomaniens et dont l'axe est occupé par un dôme de péridotite lardée de roches filoniennes basiques (diorites, hornblendites, gabbros à hornblende, bronzitites, etc.). Sa direction générale est NW-SE.

La bordure occidentale de la région tertiaire septentrionale est flanquée par la chaîne des monts de la presqu'île Lithada, prolongement septentrional de l'axe anticlinal des Kandili. Entre cet anticlinal

1. A. Philippson, *Das diesjährige Erdbeben in Lokris* (*Verh. Ges. f. Erdkunde Berlin*, XXI, 1894, p. 332-334). — Th. Skuphos, *Die zwei grossen Erdbeben in Lokris am 8/20. und 15/27. April 1894* (*Zeitschr. Ges. f. Erdkunde Berlin*, XXIX, 1894, p. 419-474). — C. Mitzopoulos, *Die Erdbeben von Theben und Lokris in den Jahren 1893 und 1894* (*Petermanns Mitt.*, XL, 1894, p. 217-227).

formé de terrains secondaires calcaires (Infralias et Lias) et la région tertiaire s'élève le massif ancien des monts Galtzades, constitué par des terrains archéens et primaires (éclogites, micaschistes granulitisés, granulites, arkoses, calcaires carbonifériens) plissés à la fin de la période carbonifère. Il a servi de massif résistant contre lequel se sont moulés les plis de la Locride.

Région centrale. — Dans la région centrale se dressent les plus hautes chaînes. Sur la côte occidentale, la chaîne infracrétacée des monts Kandili prolonge le pli des monts de Hygia Loutra. Dirigé W-E dans les monts Hygia Loutra, cet axe s'infléchit fortement vers le SE, formant ainsi une vaste courbe dont la convexité est tournée vers les monts Galtzades et la concavité vers le canal d'Atalanti. A mesure que l'on avance vers le S, ce pli se renverse et se couche vers le NE, formant une masse de recouvrement dont le flanc renversé a généralement disparu et dont le flanc normal repose en discordance tectonique sur les plis des monts Pyxaria et de Kondo Despoti. Cette chaîne des Kandili forme une véritable muraille, constituée en majeure partie par les calcaires barrémiens coralligènes à *Requienia ammonia.* L'altitude extrême varie entre 800 et 1 200 mètres. Sur le canal d'Atalanti la montagne est à peu près complètement à pic sur la mer; le spectacle est imposant lorsque l'on côtoie ce gigantesque mur qui donne une impression véritablement grandiose. Au N de la chaîne des Kandili s'étendent les crêtes des monts de Kondo Despoti et Pyxaria, constituées par des amas de serpentine au mont Kédro et par des couches puissantes de calcaires infracrétacés et supracrétacés. La série à peu près entière des étages y est représentée; elle est exclusivement calcaire sans aucune intercalation marneuse ou schisteuse. Très plissée, elle supporte la nappe charriée dont la racine est constituée par les monts Kandili. La muraille nue barrémienne des monts Mavro Vouni et le synclinal crétacé des monts Gérako Vouni bordent la mer Égée au N du Pyxaria. Ces dernières chaînes forment un vaste synclinal dont l'axe est occupé par le Turonien; coupées à pic sur la mer Égée, elles présentent un aspect semblable à celui des monts Kandili. Une profonde entaille, la vallée d'Hagia Sophia, les coupe perpendiculairement à l'axe de la chaîne; cette vallée, enceinte de murailles à pic, présente un caractère de beauté sauvage que l'on retrouve, du reste, dans toutes les vallées qui entaillent les chaînes bordières de la mer Égée.

Les chaînes du Pyxaria, du Kondo Despoti et du Gérako Vouni sont relayées à l'E par le massif du Delphi, constitué en majeure partie par le Trias, le Rhétien et le Lias supérieur; la série est entièrement calcaire. Le Delphi (1 745 m.) est le point culminant de l'île et présente un bel exemple de synclinal sur son flanc N. Ce massif, incontestablement un des plus pittoresques de l'Eubée et peut-être même de la Grèce, présente de profonds ravins parcourus par des

torrents rapides. A côté de pentes abruptes et dénudées s'étalent, sur les crêtes inférieures, de superbes forêts de châtaigniers au-dessus desquelles se dresse d'un seul jet la sévère pyramide qui constitue le sommet. L'ascension du Delphi est pénible, mais lorsque l'on parvient au sommet la vue splendide qui s'offre aux yeux dédommage amplement des fatigues éprouvées. Du haut de ce belvédère unique, on peut se rendre compte avec une netteté parfaite de la structure orographique de l'Eubée entière, qui semble déroulée aux pieds de l'observateur comme une gigantesque carte en relief. A l'E du Delphi s'étendent de vastes causses dénudés, atteignant une altitude de 1 439 m. au Xéro Vouni et se maintenant entre cette hauteur et une limite inférieure de 1 050 m.; ce sont les plateaux du Xéro Vouni, constitués par les calcaires liasiques, et du Mavro Vouni, formés par les marbres du Sénonien. Le caractère de ces plateaux est une aridité extrême; ils sont percés de katavothres par lesquels se fait l'écoulement des eaux superficielles. Au N s'étend le massif des monts Soukaro et Oktaos coupés à pic sur la mer Égée, qui constituent comme le Delphi une région des plus pittoresques. C'est une succession de plis parallèles NW-SE, dans la constitution desquels entrent le Crétacé supérieur calcaire et la puissante masse des dépôts du Flysch, qui forment une alternance de vallées schisteuses séparées par des crêtes étroites et aiguës, avec des pitons se dressant d'un seul jet vers le ciel ou des masses abruptes comme le Skotini (1 335 m.), qui surplombe la sauvage vallée de Métochi d'une hauteur de plus de 1 100 m.

Le contraste est des plus étranges et des plus reposants pour le voyageur qui quitte ces gorges sauvages et débouche à l'E des Soukaro sur le bassin tertiaire de Koumi. Cette région, constituée géologiquement par les marnes, calcaires marneux et sables de l'Aquitanien, du Sarmatien, du Pontien et du Pliocène, présente une végétation splendide; c'est un fouillis d'arbres au milieu desquels se perdent les villages. Lorsque le soir le soleil, à l'horizon, revêt la région de ces teintes admirables qui n'appartiennent qu'à la Grèce, lorsque les montagnes dénudées qui entourent le bassin passent par des nuances impossibles à rendre, le spectacle est merveilleux.

Le bassin de Koumi est traversé en son milieu par un massif allongé de roches volcaniques, restes d'un cumulo-volcan dont nous avons donné ailleurs l'étude pétrographique[1] et composé en majeure partie d'andésites quartzifères désignées sous le nom de dacites et de trachyandésites. Ce massif, qui porte le nom d'Oxylithos, long de 6 km., large de 3, d'une altitude maximum de 414 m., forme encore une région d'un caractère spécial. Ce sont de grands pitons noirs et déchi-

1. *Étude géologique et pétrographique de l'île d'Eubée*, p. 206-213.

quetés d'andésite ou de grandes bosses rappelant les puys d'Auvergne, entièrement dépourvues de végétation.

La muraille de l'Okhthonia, formée de calcaires à hippurites, barre à l'E le bassin de Koumi. Bien que son altitude soit médiocre (765 m.), comme elle se dresse au-dessus de la mer, elle produit un effet assez imposant. La direction qui coïncide avec l'axe du pli est NE-SW.

Au milieu de la région centrale s'étend au pied du Delphi le bassin de Gidais, en moyenne élevé de 200 m. au-dessus du niveau de la mer, vaste étendue plate, monotone, couverte de pistachiers-lentisques, de térébinthes, d'arbousiers, avec des platanes et des lauriers-roses au bord des ruisseaux. Il est entièrement constitué par les dépôts de calcaires marneux du Sarmatien, recouverts par les conglomérats et les mollasses du Pontien, qui apparaissent dans les vallées sous le manteau des conglomérats pliocènes.

Au S du bassin de Gidais, le séparant de Chalcis et de l'Euripe, s'élève la masse arrondie des monts Drako Spilon, vaste synclinal à flancs normaux dirigé NW-SE et entièrement formé de calcaires dolomitiques suprajurassiques. Le dôme de l'Olympe, qui s'élève à l'E (1 175 m.), est un brachyanticlinal dont le grand axe présente une orientation NE-SW.

A partir de cette zone, on pénètre dans la région exclusivement primaire. Au N et à l'E de l'Olympe s'étend une vaste pénéplaine schisteuse primaire, dont les plis rabotés par la transgression triasique sont orientés NE-SW. Son altitude varie entre 600 et 1 000 m., elle est recouverte par un maquis clairsemé et sa monotonie est coupée çà et là par des barres calcaires : monts de Vathya, de Trachili, de Paraméritais.

Région méridionale. — La région méridionale est étroite, rocheuse, à pic des deux côtés sur la mer Égée et sur l'Euripe. Elle est constituée par des schistes primaires, alternant avec des masses calcaires (calcaires cipolins de Stoura). Les villages y sont peu nombreux, la végétation nulle et, sans la lumière éclatante qui fait étinceler les calcaires d'un blanc cru, cette région présenterait un aspect de désolation. Ce facies persiste jusque dans la portion méridionale extrême, où l'altitude atteint 1 475 m. au mont Ocha. Le massif de l'Ocha qui la termine est composé de terrains azoïques (micaschistes, séricischistes, amphiboloschistes, etc.), percés de roches éruptives anciennes et extrêmement plissées (phot., pl. 5 A).

Des ravins profonds coupent toute la région méridionale perpendiculairement à l'axe de l'île. Les chaînes présentent, du reste, cette direction générale NE-SW, coïncidant avec les directrices tectoniques qui, dans toute cette partie de l'Eubée, sont perpendiculaires à la direction des chaînes et des plis de l'Eubée centrale.

Hydrographie. Modelé par les eaux. — La côte Nord de la région septentrionale reçoit un certain nombre de tributaires prenant leur source dans les terrains tertiaires, qui forment de bons niveaux aquifères. Le débit de ces cours d'eau, faible pendant la saison d'été, est assez considérable au printemps. Le plus important d'entre eux, le Xéro Potamo, étale ses alluvions sur une vaste surface dans la plaine de Xérokhôri.

Le grand arc de cercle que dessinent sur la carte les masses serpentineuses qui entourent le bassin d'Achmet Aga fournit également un niveau aquifère important. Nombre de cours d'eau s'en échappent, qui vont rejoindre la rivière de Mantoudi; cette dernière débouche sur la côte orientale, dans la vallée de Péléki. Près de Pharakli, un intéressant phénomène de capture s'est produit : la rivière de Mantoudi a capté un cours d'eau qui prenait sa source au Xéron Oros et venait se jeter sur la côte occidentale, dans le canal d'Atalanti, près de Limni.

Le bassin de Gidais, qui collige les eaux du versant méridional de la chaîne du Delphi, possède deux émissaires; l'un se jette au N de Chalcis dans le canal d'Atalanti, en étalant ses alluvions à travers la plaine de Psakhna; l'autre se jette dans l'Euripe au S de Chalcis, en alluvionnant la côte près de Vasiliko; ces atterrissements comblent peu à peu l'Euripe en transformant la côte en une zone plate et à peine élevée au-dessus du niveau de la mer, fertile, mais marécageuse et malsaine. Ce dernier cours d'eau, en sortant du bassin de Gidais, entaille la chaîne du Drako Spilon, perpendiculairement à son axe orographique; la vallée par laquelle il s'écoule est l'ancien exutoire par lequel les eaux du lac pliocène de Gidais s'épanchaient dans le lac de l'Euripe, dont le niveau était inférieur. Ces deux rivières ont dans leur partie supérieure leur cours perpendiculaire à l'axe de la chaîne et ne changent de direction qu'en traversant le bassin de Gidais. Leurs vallées supérieures présentent de beaux exemples de vallées transversales resserrées et coupées à pic, entaillant profondément les plis formés de terrains calcaires mésozoïques. Les plus belles sont celles d'Hagios Athanasios et de Sténi, qui recueillent les eaux provenant de la fonte des névés du Delphi. La côte orientale, depuis le cap Gérakinikon jusqu'au cap Koumi, est entaillée par des vallées torrentielles qui drainent les eaux du versant N du Pyxaria, du Delphi, des monts Soukaro. Les eaux sont recueillies dans de magnifiques bassins de réception creusés dans les calcaires barrémiens ou supracrétacés. Ces vallées perpendiculaires à la chaîne sont très profondes; les parois à pic les dominent parfois de 800 à 1 000 m., formant des cañons imposants; la vallée d'Hagia Sophia en est un exemple remarquable. Ces gorges sont parfois extrêmement étroites comme celle de Stavro au N de Koumi; cette dernière est à peine large de 10 m. en certains points et surplombée par des falaises de 200 m. de hauteur.

Beaucoup de ces cours d'eau ne sont que des résurgences de ruisseaux disparus sur les plateaux dans des katavothres, comme dans la région du Mavro Vouni et de l'Oktaos, dont les calcaires sont criblés d'avens et de fissures.

La région schisteuse de Séta fournit un grand nombre de ruisseaux dont la réunion forme un cours d'eau qui traverse le bassin de Koumi et se jette dans la rivière d'Avlonari pour déboucher dans la baie de Koumi.

La rivière d'Avlonari est extrêmement intéressante, par suite de ses rapports avec les phénomènes hydrologiques souterrains de la région méridionale où elle prend sa source. Elle sort des schistes aux environs de Zerbisia et se dirige constamment vers le N en drainant les eaux des monts d'Alivéri et du pays schisteux de Zapandi, pénètre dans le bassin de Koumi et se jette dans la baie de Koumi au pied de l'Oxylithos, après avoir reçu l'émissaire qui draine les eaux des collines schisteuses primaires de Séta.

La région méridionale, extrêmement étroite, ne présente pas de système hydrographique nettement défini. On n'y observe que des torrents très courts sur la côte orientale. Dans le massif de l'Ocha, un seul de ces cours d'eau atteint une longueur d'une douzaine de kilomètres, c'est celui qui draine les eaux de la vallée d'Alexis et va déboucher dans la mer près du cap Philagra.

Le massif de l'Ocha présente sur son flanc oriental, qui domine le canal d'Oro, une série de brèches profondes parallèles, dans lesquelles coulent des torrents descendant impétueusement jusqu'au canal d'Oro avec une pente rapide. Cette région offre un caractère particulièrement sauvage, par suite de la dénudation des pentes rocheuses et de l'étroitesse des gorges profondes qui entaillent la côte escarpée.

Enfin, la côte occidentale de la région méridionale présente ce phénomène singulier, sur lequel nous avons déjà insisté, d'une succession de golfes étroits perpendiculaires à la ligne du rivage.

Les réseaux hydrographiques souterrains sont bien développés en Eubée, surtout dans la région des grands plateaux calcaires du Mavro Vouni, dans la partie centrale où les katavothres absorbent toute l'eau qui tombe à la surface du sol. Mais c'est dans la région méridionale, véritable Karst, que ces phénomènes atteignent leur plus grande intensité; les calcaires cipolins qui en couvrent la plus grande partie sont fissurés à l'infini, et les eaux absorbées reparaissent sur la côte sous forme de résurgences parfois importantes, comme la source vauclusienne d'Halmyro Potamo.

Près de Distos et de Vira, on observe une série de dolines jalonnant le parcours d'un cours d'eau souterrain. Au nombre de trois, ces dolines sont disposées suivant un alignement à peu près N-S. La plus méridionale et la plus élevée est celle au milieu de laquelle s'élève le

village de Vira; celle-ci est large de 900 à 1 000 m., à peu de chose près circulaire et présente la forme d'un vaste entonnoir, au fond duquel les eaux s'accumulent au printemps pour se vider lentement par de petits gouffres. Entre Vira et Distos, on en observe une deuxième plus profonde, dont le fond se trouve plus bas que celui de la doline de Vira. Enfin la troisième, celle de Distos, est un vaste bassin d'effondrement occupé par les eaux pendant une grande partie de l'année et rempli de roseaux (phot., pl. 5 B). Si l'on prolonge vers le N la direction d'alignement de ces trois dolines, on voit qu'elle aboutit au thalweg de la rivière d'Avlonari.

Enfin, pour en finir avec les phénomènes hydrologiques, je signalerai le singulier phénomène des sources salées sur la côte occidentale de la région méridionale. Au fond du golfe de Stoura, à Porto Bouphalo, près d'Halmyro Potamo, débouchent presque au niveau de la mer des sources dont la teneur en chlorure de sodium est fortement élevée, ce qui les rend absolument impropres à la consommation. Nos observations stratigraphiques nous permettent d'affirmer que les terrains salifères font absolument défaut. Nous ne voyons donc qu'une explication plausible de leur origine. L'Eubée méridionale est traversée par de grandes failles parallèles, perpendiculaires à son grand axe; or, sur la côte orientale, se produisent des phénomènes d'absorption des eaux marines, comme dans le cas bien connu d'Argostoli; ces eaux, en profondeur, se mélangent aux eaux douces qui circulent dans les calcaires et remontent par diminution de densité pour ressortir par les fissures de la côte occidentale. Ce qui donne quelque vraisemblance à cette explication, c'est que ces sources salées ont leur point d'émergence au voisinage des grandes failles. Il est possible également qu'en raison des mouvements de marée qui se produisent dans l'Euripe, il s'établisse une légère différence de niveau entre les eaux qui baignent la côte orientale et la côte occidentale et, comme l'île est fort étroite, il est possible que les eaux marines traversent l'île par les cassures, grâce à cette différence de niveau.

Climat. Végétation. — Le climat eubéen est le même que celui de la partie centrale de l'Hellade; on ne peut rattacher l'Eubée au système des îles de l'Archipel et, bien qu'elle soit entourée de tous côtés par la mer, on peut la considérer cependant comme faisant partie de la péninsule grecque; l'étroitesse de l'Euripe, du canal d'Atalanti et du canal d'Oréos, qui la séparent du continent, empêche totalement les influences marines de jouer un rôle quelconque dans la région occidentale.

Le contraste entre la saison d'hiver et la saison d'été est très accusé en Eubée, plus que dans le reste de la péninsule hellénique. Sauf dans certaines régions bien abritées, comme le bassin tertiaire de



A. — Karystos et le mont Ocha (Eubée méridionale).



B. — Bassin d'effondrement de Distos dans les calcaires cipolins de Stoura.

Koumi, la neige recouvre pendant quatre à cinq mois les sommets du Pyxaria, des Gérako Vouni, du Delphi; dans ce dernier massif, j'ai observé en juin 1902 des champs de neige de plusieurs centaines de mètres carrés de superficie à une altitude variant entre 1600 et 1745 m. En revanche, l'été est sec et chaud. Au sortir de l'hiver la végétation subit un rapide développement et, au mois d'avril, les bassins tertiaires et même les sèches régions caillouteuses étalent une richesse de fleurs remarquable. Mais un mois plus tard, tout est brûlé. Le « livas » (vent du S) a tout desséché; les précipitations atmosphériques sont arrêtées pour de longs mois et, sauf dans les régions basses marneuses ou serpentineuses, où sont établis des niveaux d'eau constants, la contrée prend un aspect désolé.

Ainsi, dans l'Eubée comme dans le reste de la péninsule hellénique, le développement de la région toujours verte se trouve arrêté non seulement par la sécheresse de l'été, mais aussi, bien que temporairement, par la fraîche température des mois d'hiver. De sorte que, comme le fait observer Grisebach[1], la période de végétation est plus courte en Grèce que dans les régions situées sous la même ligne isothermique.

La flore présente plusieurs domaines biologiques en relations étroites avec les conditions orographiques, mais l'influence de la constitution géologique est un facteur important que l'on ne doit pas négliger.

On peut considérer plusieurs domaines assez bien délimités :

A. — Le domaine de la région tertiaire septentrionale, circonscrit entre l'extrémité NW des monts Pyxaria et Kandili, les monts Galtzades, le canal d'Oréos et de Trikéri et la mer Égée.

B. — Le domaine des hautes chaînes de la région centrale, où les conditions climatiques varient suivant l'altitude.

C. — Le domaine des bassins tertiaires de la région centrale (bassin de Koumi, bassin de Gidais).

D. — Le domaine du Maquis, couvrant une grande partie de la portion méridionale de la région centrale et la plus grande partie de la région montagneuse méridionale aride.

On ne peut dire que chacun de ces domaines soit caractérisé par un climat bien spécial, bien qu'évidemment il y ait une différence climatique appréciable entre le bassin de Koumi, par exemple, et la région des hautes chaînes centrales; mais, généralement, la composition géologique du sol entre pour beaucoup dans les différences présentées par la flore.

Indépendamment de ces domaines assez bien caractérisés, on peut distinguer cinq zones de distribution altitudinale.

I. — *Zone des basses plaines et des bassins tertiaires* (Koumi, Gidais)

1. A. Grisebach, *La végétation du globe d'après sa disposition suivant les climats*, traduit de l'allemand par P. de Tchihatcheff (Paris, 1878).

de la région centrale. De 0 à 150-200 m. La *région du Maquis*, caractérisée par les formes frutescentes coriaces, empiète sur cette zone et sur la zone forestière inférieure.

II. — *Zone forestière inférieure*, bien développée, caractérisée surtout par *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Platanus orientalis*, etc. Jusqu'à 350-400 m.

III. — *Zone forestière moyenne*, à peu près uniquement développée dans les chaînes de la région centrale, surtout au Delphi, et caractérisée par *Tilia argentea*, *Castanea vulgaris*. De 350-400 à 650-700 m.

IV. — *Zone forestière supérieure*, caractérisée par l'*Abies cephalonica*. De 650-700 m. à 1 137 m. au Delphi, jusqu'à 1 365 m. au Skotini.

V. — *Zone alpine*. Rochers du sommet du Delphi à *Juniperus nana*, *Thymus eubæus*, *Nepeta dirphya*, *Origanum pulchrum*.

I. *Zone des basses plaines et des bassins tertiaires*. — Grâce à la chaleur du climat, ces régions bien arrosées présentent un développement magnifique de végétation. Dans la région septentrionale, la plaine alluviale de Xérokhôri, le bassin tertiaire de Mésionda, le bassin tertiaire d'Achmet Aga, la région de Mantoudi en font partie. Les principales cultures sont la vigne et les céréales, qui réussissent très bien. Dans le bassin d'Achmet Aga, un propriétaire anglais, Mr Noel, a réussi à produire de fort beaux rendements en céréales et obtient la plupart de nos légumes de France. La végétation culturale montre le froment, le maïs, une production énorme de melons d'eau (*Citrullus vulgaris*). C'est la région de l'olivier qui, comme dans le bassin de Koumi, acquiert parfois une taille énorme, avec le mûrier, le figuier, l'acacia, le sycomore, l'amandier; dans les lieux bien irrigués s'élèvent des bosquets touffus d'oléandres, myrtes, pistachiers-lentisques. Dans le bassin d'Achmet Aga, le platane (*Platanus orientalis*) forme d'admirables bouquets. Les points dénudés portent l'aloès, l'opuntia figue-d'Inde, et les rochers les tiges succulentes de *Mesembryanthemum*. Les prairies sont rares. Cependant on en observe dans quelques vallées au N du Xéron Oros et sur les sols siliceux; les fougères (*Pteris aquilina*) y atteignent un développement énorme, leurs frondes s'élevant parfois à une hauteur de trois mètres. Les prairies humides montrent une végétation herbacée florissante de graminées, sauges, spirées, astragales, asphodèles.

Le bassin de Koumi offre au plus haut degré l'aspect magnifique de cette végétation. Admirablement orienté, enfermé entre les hautes murailles des monts Soukaro, du Mavro Vouni et de l'Okhthonia, il présente l'aspect d'une vaste coupe de verdure au-dessus de laquelle s'élancent les rocs dénudés des hautes murailles qui l'enceignent : énormes oliviers, cyprès, lauriers-roses, platanes au tronc démesuré, saules, peupliers, sycomores, térébinthes, lentisques, amandiers bordent la route qui va de Kalimériani à Koumi. La vigne

couvre les pentes de l'Okhthonia, de l'Oxylithos, des monts d'Énoria; la production de raisin y est colossale; le prix du vin y est, du reste, tombé à un prix dérisoire puisqu'il se vend dans certains villages, sept à huit centimes l'oque (environ un litre et quart). Le noyer (*Juglans regia*) est très abondant dans le bassin de Koumi.

Le bassin tertiaire de Gidais, entre l'Olympe, les croupes arides des monts Drako Spilon et la chaîne du Delphi, présente un facies cultural beaucoup moins développé. La région est moins bien irriguée que les bassins tertiaires du N de l'île et que celui de Koumi; néanmoins les céréales y viennent assez bien. Mais généralement, sauf dans les parties basses, le sol est formé par les cailloutis du Pliocène, où se développe une sorte de Maquis composé à peu près uniquement de cistes, de chênes kermès, de *Spartium*. Dans les ravins, le long des « potames », les lauriers-roses, térébinthes, arbousiers forment avec les platanes et les saules le fond de la végétation.

La bande côtière qui borde, de Chalcis à Vathya, les monts Drako Spilon et l'Olympe montrent des plantations de vignes très belles avec un beau développement de figuiers, amandiers, noyers, oliviers, etc. Dans certains jardins, les chamærops, les grenadiers, les orangers se montrent à Chalcis.

La plaine de Psakhna présente la même végétation que le bassin de Gidais; dans sa partie la plus basse, à peine élevée au-dessus de la mer, près de Kastéla, elle est uniquement formée d'alluvions sur lesquelles les habitants cultivent le maïs et le froment.

Dans l'Eubée méridionale, la zone qui nous occupe est peu développée; toute cette contrée est aride et généralement occupée par le Maquis. Près de Stoura et de Karystos, au pied de l'Ocha, existent deux petits territoires resserrés où la zone culturale est caractérisée (oliviers, amandiers, figuiers, etc.).

Région du Maquis. — La végétation frutescente que l'on désigne sous le nom de Maquis joue en Eubée un rôle très important, puisqu'elle couvre au moins le tiers de la superficie totale de l'île. L'Eubée méridionale, la région primaire schisteuse de Séta, les monts Drako Spilon, une partie du bassin de Gidais, le Bastardon dans la région septentrionale sont caractérisés par elle. Le Maquis constitue des solitudes arides et inhospitalières occupées par des buissons, généralement bas, de végétaux spontanés et inutiles, plus ou moins serrés ou clairsemés; en certains points, ils sont serrés au point d'entraver la marche. Dans les parties basses, le caractère du Maquis est donné par des arbustes appartenant aux formes de l'oléandre, du myrte, du ciste, des éricacées, du *Spartium*. Parmi les végétaux qui caractérisent le plus nettement le Maquis eubéen, il faut citer les chênes frutescents toujours verts, à feuillage coriace, formant des touffes de buissons bas et épineux, comme le chêne kermès. Dans les monts Drako Spilon, sur

les flancs de l'Olympe, dans la région schisteuse de Séta, le Maquis s'élève jusqu'à une altitude de 700 mètres. Dans ses parties les moins élevées, il est constitué par les espèces suivantes : *Cistus salviæfolius*, *Cistus villosus*, *Erica arborea*, *Juniperus phœnica*, *Pistacia lentiscus*, *Calycotome villosa*, *Spartium junceum*, *Arbutus unedo*, *Quercus ægilops* (*Q. velanidia;* chêne velani des Grecs), *Quercus coccifera* (chêne kermès), *Quercus ilex* (ce dernier est susceptible de passer dans la zone forestière inférieure à des formes beaucoup plus développées). L'oléandre (*Nerium oleander*) est caractéristique des parties les plus basses du Maquis. Dans les parties les plus élevées persistent seulement les cistes, le *Quercus ægilops*, le *Quercus coccifera* et surtout le myrte (*Myrtus communis*); ce dernier s'élève très haut et, dans les monts Pyxaria, Mavro Vouni et Kandili, on l'observe jusqu'à une altitude de 800 m. formant de petits buissons bas et clairsemés sur les pentes rocheuses, avec *Erica arborea* réduite à des dimensions minimes.

II. *Zone forestière inférieure.* — La zone forestière se montre bien développée dans les monts Galtzades, dans toutes les chaînes élevées de la région centrale, dans le massif de Xéron Oros; la région méridionale est complètement dépourvue de forêts.

Les conifères ont une large part dans la constitution de la zone forestière entière. Dans la zone inférieure, qui caractérise la base du mont Delphi, du Xéron Oros, des monts Galtzades, de la presqu'île Lithada, des monts Gérako Vouni et Pyxaria, on observe *Juglans regia*, *Fagus sylvatica*, *Platanus orientalis*, *Quercus ilex* (formes arborescentes). Le pin pignon (*Pinus pinea*) et le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) sont caractéristiques de cette zone, bien que le pin d'Alep ait une tendance à passer dans la zone forestière moyenne, mais en revêtant une forme frutescente. Les belles forêts de pin d'Alep avec tout leur développement s'observent surtout dans le mont Kédro, à l'extrémité NW du Mavro Vouni, près de la baie de Pyli, autour du Xéron Oros et dans les monts Galtzades. Au Delphi, il est abondant sur les crêtes inférieures au-dessus de la vallée de Steni.

Sur les versants abrupts rocheux correspondant à cette zone, on recueille des plantes spéciales à la région montagneuse eubéenne : *Stachys tetragona* Boiss. et Heldr., *Hypericum fragile* Heldr., *Stachelina uniflosculosa* Sibth., *Senecio eubæus* Boiss. et Heldr.

III. *Zone forestière moyenne.* — La zone forestière moyenne, qui s'élève jusqu'à 650-700 m., comprend comme végétaux caractéristiques le châtaignier (*Castanea vulgaris*) et le tilleul argenté (*Tilia argentea*). Certains arbres de la zone inférieure persistent encore, tels que *Fagus sylvatica*, *Pinus halepensis* passant à des formes frutescentes, avec quelques individus de *Quercus ilex* accompagnés d'érables, d'aulnes. Mais dans la partie supérieure de la zone, vers 650 m., le châtaignier persiste seul comme essence forestière avec le tilleul argenté. Les

forêts de châtaigniers présentent leur plus beau développement dans les monts Galtzades et dans la région du Delphi, où elles forment de splendides futaies sur le sol siliceux.

Dans les clairières, la flore comprend des campanules, gentianes, crocus, anémones, véroniques. A ce niveau appartiennent un grand nombre de plantes que l'on retrouve dans toute la péninsule hellénique : *Astragalus chlorocarpus*, *Silene lerechenfeldiana*, *Mœhringia pendula*, *Cardamine carnosa*, *Aurinia macedonica*, *A. sinuata*, *Bruckentalia spiculiflora*, *Verbascum leiostachum*, *Symphytum ottomanum*, *Thymus acicularis*, *Campanula lingulata*, *C. divergens*, *C. macrostachia*, *Gymnadenia Fruwaldii*, *Tamus cretica*, *Scoleria marginata*. Sur les versants abrupts des monts Kandili et Pyxaria correspondant à cette zone, persistent les myrtes (*Myrtus communis*) avec *Erica arborea*, les hypéricinées, *Stachelina uniflosculosa*, *Stachys tetragona*.

Dans les prairies humides du flanc N du Xéron Oros, les liliacées sont bien développées, et au printemps forment un tapis de fleurs. La zone forestière y est mal délimitée, et les essences sont assez mélangées. Les chênes forment surtout de beaux bouquets avec *Fagus sylvatica*, *Lilia argentea*. Le châtaignier est représenté sur le flanc N.

IV. *Zone forestière supérieure*. — C'est cette zone que nous considérons comme caractérisée bien nettement par le sapin argenté. Elle est comprise, en moyenne, entre 650 m. ou mieux 700 et 1 370 m. environ. Unger lui fixait comme limite supérieure 1 137 m., mais le sommet du Skotini, au-dessus de Métochi, porte encore ce conifère à 1 365 m. Il est vrai qu'au Delphi son aire d'extension verticale est limitée à 1 137 m., mais c'est parce que la pyramide abrupte et ébouleuse des calcaires dolomitiques du Delphi présente des flancs beaucoup trop abrupts pour porter des essences arborescentes. Le sapin argenté ou sapin d'Apollon, *Abies cephalonica* (*Pinus picea*, *P. cephalonica* auct.) possède un grand nombre de formes voisines les unes des autres, qui ne sont que des variétés d'une même espèce. Cette essence caractérise nettement les hautes chaînes calcaires de l'Oktaos, des monts Soukaro, les sommets de l'Olympe, des monts Pyxaria, Vothonais, Gérako Vouni ; il est bien développé dans le massif du Delphi et au sommet du Xéro Vouni. Dans la région méridionale, il apparaît sur les flancs de la partie supérieure de l'Ocha. Dans la région septentrionale, il couronne les crêtes des monts Galtzades et le sommet du Xéron Oros. Mais son plus beau développement s'observe dans les monts Soukaro et Oktaos, où il forme de véritables futaies dont la teinte sombre produit un contraste étrange avec les calcaires d'un blanc éclatant du Sénonien. La flore est pauvre dans cette zone, et l'on n'y trouve guère que quelques campanules, des gentianes, des anémones. Au Xéro Vouni et au Delphi, on observe deux formes

spéciales à ces montagnes : *Cineraria taygetea* Boiss. et *Origanum lirium* Heldr. Cette labiée se trouve surtout au lieu désigné sous le nom d'Élatakia, près de la source du Liri, au pied de la pyramide du Delphi.

Dans les monts Pyxaria persistent, jusqu'à 1 200 m., le *Myrtus communis* et des formes rabougries d'*Erica arborea*.

Dans les monts Mavro Vouni, Xéro Vouni s'étendent, à une altitude variant entre 900 et 1 300 m., de grands plateaux calcaires, véritables causses dénudés constitués généralement par les calcaires supracrétacés que les Grecs désignent sous le nom de Ξεροβουνί, et dont la flore, très maigre, est uniquement composée, comme dans les versants rocheux du Pyxaria, de myrtes et de bruyères rabougries, avec des labiées (*Origanum*, *Thymus*).

V. *Zone alpine.* — La zone alpine est constituée par le sommet du Delphi. La haute pyramide rocheuse qui termine cette montagne, et qui est formée par les calcaires dolomitiques de la base du Secondaire, est complètement dénudée. La neige y persiste pendant une grande partie de l'année, et la végétation y est d'une pauvreté remarquable. On recueille dans les fentes des rochers, vers le sommet : *Arenaria suffruticosa, Asperula suffruticosa*, *Crepis incana*, *Origanum pulchrum*, *Thymus eubæus*, *Sideritis eubæa*, *Nepeta dirphya*, *Juniperus nana*.

Plantes endémiques. — Parmi les espèces endémiques de la flore eubéenne, les genres les plus étendus sont les suivants : *Centaurea*, *Dianthus, Campanula, Silene, Stachys, Galium, Trifolium, Verbascum*, *Achillea, Saxifraga, Erysimum, Senecio, Crocus, Allium*. Un certain nombre de formes sont spéciales à l'Eubée, et surtout à la région du Delphi, du Xéro Vouni et des monts Kandili ; ce sont : *Arenaria suffruticosa* Boiss. et Heldr., *Hypericum fragile* Heldr., *Asperula suffruticosa* Boiss. et Heldr., *Cineraria taygetea* Boiss., *Senecio eubæus* Boiss. et Heldr., *Stachelina uniflosculosa* Sibth., *Crepis incana* Sibth. et Sm., *Origanum pulchrum* Boiss. et Heldr., *O. lirium* Heldr., *Thymus eubæus* Heldr., *Sideritis eubæa* Heldr., *Stachys tetragona* Boiss. et Heldr., *Nepeta dirphya* Heldr.

Il est facile de constater que la différenciation des zones de végétation est assez fortement accusée en Eubée, où l'on se trouve cependant en présence de chaînes d'altitude relativement faible. La zone alpine, par exemple, débute aux environs de 1 350-1 370 m., tandis qu'au Velouchi (39° N), dans le Pinde méridional, d'après les données de Spruner[1], elle débute à 1 787 m. ; au mont Athos (40° N), à 1 705, d'après Grisebach[2]. La zone du sapin argenté (*Abies cephalonica*) ne dépasse pas en Eubée 1 350 m., tandis qu'elle s'élève à 1 787 m. au

1. Dans Grisebach, ouvr. cité, p. 483.
2. Grisebach, ouvr. cité, p. 483.

Velouchi, à 1 705 m. au mont Athos. La limite du châtaignier (*Castanea vulgaris*), qui caractérise la zone forestière moyenne, s'arrête à 650 m., limite où commence l'*Abies cephalonica;* tandis qu'au Velouchi, elle s'élève à 926 m., et aù mont Athos, à 975 m. (Grisebach).

A part les variations dans la distribution altitudinale des zones de végétation, l'Eubée se montre intimement rattachée par sa flore à la Grèce centrale, et, sauf quelques végétaux à aire d'extension très restreinte localisés au Delphi et au Xéro Vouni, les plantes caractéristiques de la flore eubéenne sont celles de l'Hellade. Il y a également des rapports étroits avec la flore anatolienne, les échanges étant faciles entre ces deux contrées par les îles de la mer Égée; c'est pourquoi l'on n'y connaît pas de genres monotypes.

J. F. Deprat,
Docteur ès sciences.

RAPPORT SUR UNE MISSION GÉOLOGIQUE ET GÉOGRAPHIQUE DANS LA RÉGION DE FIGUIG[1]

(CARTE, PL. IV)

La région dont il s'agit s'étend de l'oasis de Figuig (ou plus exactement de Beni Ounif) à celles de Béchar et de Kenadsa, soit environ 130 kilomètres. C'est une longue vallée de pente insensible où le chemin de fer, futur et prochain, n'aura aucun obstacle montagneux à surmonter. Pourtant cette vallée réduite parfois aux proportions d'un couloir, court, à 900 mètres d'altitude environ, entre de très hautes montagnes, le Moumen et le Béchar (1 400 m.), l'Antar et le Grouz (1 800 m.). Au milieu de ces longues crêtes rocheuses, pratiquement infranchissables aux caravanes, c'est une voie d'accès unique, la porte principale du pays Doui Menia, du Guir; les routes du Tafilalet y aboûtissent nécessairement. Cette voie d'accès est aujourd'hui jalonnée de nos quatre postes militaires, Beni Ounif, Bou Aiech, Ben Zireg, Colomb-Béchar. J'ai utilisé chacun de ces postes comme centre de rayonnement dans les massifs montagneux voisins.

Cette porte de Ben Zireg (si l'on convient de l'appeler ainsi) a été franchie déjà, il y a plus de trente ans, par la colonne de Wimpffen, comme d'ailleurs tout récemment par la Commission franco-marocaine de délimitation. Il s'ensuit que la topographie du pays est esquissée d'une façon satisfaisante sur la carte provisoire du Sud-Oranais à 1 : 200 000. C'est cette esquisse topographique que j'ai dû prendre pour base de mon esquisse géologique, tout en regrettant de n'avoir pas pu utiliser la belle carte sous presse du L[t] Poirmeur.

La carte topographique, au moins celle que j'ai sous les yeux, suggérerait de la région cette idée tout à fait inadéquate qu'elle fait intégralement partie de l'Atlas; le Béchar y semble un simple pendant du Grouz, le plissement le plus méridional de la grande chaîne. En réalité le Moumen, le Béchar et l'Antar s'opposent complètement au Grouz, aux points de vue géologique et géographique; les crêtes qui bordent la vallée de Ben Zireg au N et au S appartiennent à deux systèmes et à deux mondes différents.

Le calcaire carboniférien. — On sait depuis plusieurs années que le

1. Rapport de mission publié avec l'autorisation de M[r] le Gouverneur Général de l'Algérie.

Béchar, ou du moins sa prolongation méridionale, à la hauteur d'Igli et de Tar'it, est un énorme bloc de calcaire carboniférien pétri de fossiles caractéristiques[1]. Le Béchar lui-même, proprement dit, à la hauteur de Ben Zireg et de Colomb-Béchar, est de constitution identique; les mêmes fossiles, dans le même calcaire bleu, pourraient s'y ramasser par charretées. Le Moumen, simple fragment détaché du Béchar, a la même composition pétrographique. Mais ce qu'on ignorait, c'est que l'Antar aussi appartient au domaine du calcaire carboniférien. Je suis monté assez haut sur ses flancs, au N de Ben Zireg, pour retrouver le calcaire à crinoïdes. Dans la partie méridionale de la région qui nous occupe le calcaire carboniférien atteint donc un

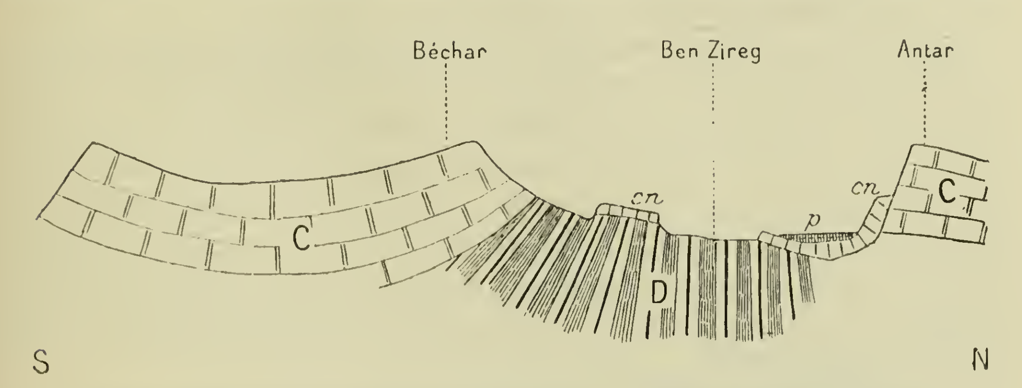


Fig. 1. — Coupe du Dj. Béchar au Dj. Antar, passant par Ben Zireg.

D, Schistes dévoniens? ; C, Calcaires carbonifériens ; *cn*, Calcaires cénomaniens ; *p*, Pliocène.

énorme développement en surface, d'autant plus qu'à l'Antar, au Moumen et au Béchar il faut très probablement ajouter le Mozarif, qui fait pendant à ce dernier, et qui est lui aussi constitué, dit-on, par le calcaire à crinoïdes[2].

Le contact inférieur. — On n'avait jamais signalé dans la région le contact inférieur du calcaire carboniférien. Il est facile à observer au voisinage de Ben Zireg (fig. 1); on y voit les puissantes couches calcaires du Béchar et de l'Antar reposer sur une formation schisteuse non moins puissante, qui constitue tout le fond de la vallée. Ce sont des schistes grisâtres avec des tons verts, argilo-marneux, très fissiles et très délitables, maintenus par une armature de cloisons calcaires parallèles.

La stratification est redressée au voisinage de la verticale. Dans cette masse de strates debout, se présentant par la tranche, la plupart presque terreuses et quelques-unes de dureté marmoréenne, les moin-

1. E. Ficheur : *Note sur le terrain carboniférien de la région d'Igli* (*B. S. Géol. de Fr.*, IIIe série, XXVIII, 1900, p. 915-926). [Voir en outre une communication de Mr A. Thevenin, *Cr. sommaire séances Soc. Géol. de Fr.*, 5 déc. 1904, p. 178.]
2. Renseignement oral du Lt Gautier, du Bureau arabe de Tar'it.

dres phénomènes de ruissellement ont creusé un dédale de tranchées profondes et mis en relief un chaos d'aiguilles, de crêtes et de murs. Les schistes verts fantastiquement sculptés de Ben Zireg laissent une vive impression; ils sont célèbres parmi les officiers du corps d'occupation[1].

On trouve dans les bancs calcaires interstratifiés abondance de crinoïdes, mais je n'ai pas pu recueillir un seul fossile nettement caractéristique d'un étage; les *Productus* carbonifériens, si abondants au Béchar, m'ont semblé faire tout à fait défaut, et comme, d'autre part, les schistes verts disparaissent nettement sous les calcaires du Béchar, ils sont apparemment précarbonifériens; pour la commodité de l'exposition, appelons-les dévoniens.

Aussi bien schistes délitables et calcaires bleux carbonifériens sont familiers pour qui a voyagé aux oasis sahariennes[2]. On les retrouve avec un facies à peu près identique jusqu'au Tidikelt; les schistes très fissiles, plus ou moins délitables, analogues à ceux de Ben Zireg, sont peut-être la formation la plus répandue entre Beni Abbes et In Salah; ils y appartiennent indifféremment aux trois étages dévonien moyen, inférieur et carboniférien. Quand on arrive à Ben Zireg en venant de Beni Ounif, on a l'impression de passer sans transition de l'Algérie au Sahara.

Le contact supérieur. — Il serait bien plus intéressant de connaître le contact supérieur, puisque, au-dessus du calcaire carboniférien, c'est du Houiller qu'on est en droit d'espérer. A son défaut et pour avoir le droit de conclure à son absence probable, on voudrait pouvoir constater la superposition immédiate au calcaire carboniférien d'un représentant plus récent de la série primaire, du Permien par exemple.

Malheureusement, dans toute l'étendue aujourd'hui accessible du Sahara algérien, tandis qu'on a trouvé en abondance les représentants anciens de l'ère primaire, et en particulier tous les étages du Dévonien, on n'a jamais signalé ni Houiller ni Permien. Le calcaire carboniférien disparaît partout sous des roches infiniment plus récentes que lui, généralement crétacées, qu'on peut soupçonner légitimement de masquer en profondeur le sommet de la série primaire.

[1. Voir un croquis des environs de Ben Zireg à 1 : 30 000, d'après les levés du L[t] Maury, dans les *Matériaux d'étude topologique pour l'Algérie et la Tunisie*, 5[e] série, pl. VII (*Cahiers du Service géographique de l'Armée*, n° 21, 1904) (N. d. l. R.).]

2. Émile-F. Gautier, *Sahara Oranais* (*Annales de Geographie*, XII, 1903, p. 235-259, 8 fig. coupes; esquisse géologique à 1 : 2 000 000, pl. IV). — Idem, *Lettre sur le Mouydir et l'Ahnet* (*Ibid.*, p. 363-365). — Idem, *Le Mouidir-Ahnet. Essai de géographie physique d'après des observations faites au cours du raid effectué avec le commandant Laperrine (printemps 1903)* (*La Géographie*, X, 1904, p. 1-18, 2 fig. coupes; carte géologique à 1 : 1 500 000, pl. I; p. 85-102, 1 fig. coupe).

Il en est ainsi, à ma connaissance, sur tout l'immense pourtour des oasis sahariennes, comme dans la région qui nous occupe. Dans celle-ci le calcaire carboniférien disparaît sous des calcaires cénomaniens, à fossiles très nets. Il est vrai pourtant qu'entre les calcaires cénomaniens et les calcaires carbonifériens, à la hauteur de Colomb-Béchar, une couche gréseuse est intercalée (fig. 2); ce sont des grès durs, à grain fin, nettement stratifiés, de couleur brun rougeâtre. Je n'y ai pas vu de fossiles, et je ne suis pas en état de fixer leur âge. Seraient-ils houillers ou permiens, primaires en tout cas? Ou bien seraient-ce tout simplement de ces grès néocomiens qui sont dans le Sud-Algérien en relation constante avec le Cénomanien? Ce sera un point à revoir entre beaucoup d'autres.

Les roches secondaires. — Ainsi donc le Moumen, le Béchar et l'Antar sont des masses énormes de roches primaires, de calcaires

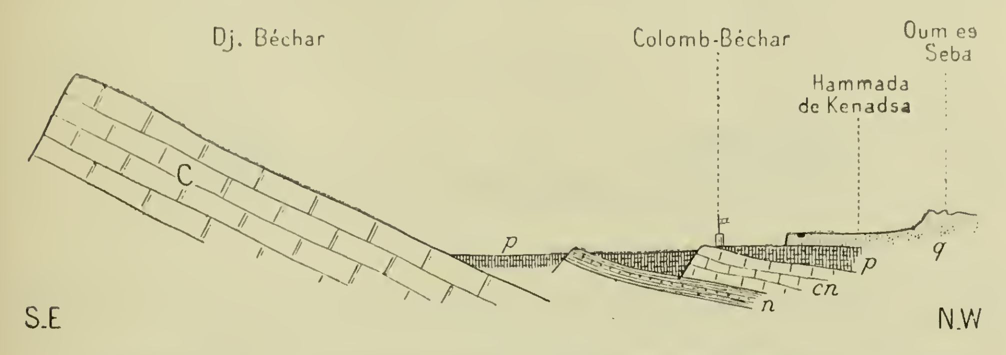


Fig. 2. — Coupe du Dj. Béchar à l'Oum es Seba, passant par Colomb-Béchar.
C, Calcaires carbonifériens; *n*, Grès néocomiens?; *cn*, Calcaires cénomaniens; *p*, Pliocène; *q*, Quaternaire.

carbonifériens avec soubassement de schistes dévoniens. Et cette constitution seule suffit à faire soupçonner qu'ils sont étrangers à l'Atlas. Le Grouz au contraire et les collines qui en dépendent (chaînettes du Fendi, du Bou Yala, prolongées par le Bezazil Kelba) sont incontestablement secondaires.

Le Grouz proprement dit est formé presque tout entier de calcaires liasiques et bathoniens, entre lesquels pourtant s'intercale une puissante couche argileuse. Le calcaire liasique est bien plus dur, ou du moins bien plus compact que l'autre, qui est fissuré, perméable, crevé de grottes [1].

Au pied du Grouz, au S, le calcaire cénomanien prend en surface un développement intéressant. C'est bien du Cénomanien, il en

1. Mr Ficheur, professeur à l'École des Sciences d'Alger, a fait au printemps de 1904 une étude sur l'hydrologie souterraine de Figuig et de Beni Ounif. C'est lui qui m'a appris à distinguer les deux espèces de calcaire du Grouz, liasique et bathonien, car je n'y ai pas trouvé de fossiles, du moins caractéristiques. Je mentionnerai au fur et à mesure les nombreuses obligations que j'ai à Mr Ficheur, pour l'intelligence de la structure du Grouz.

contient des fossiles caractéristiques [1]. Il constitue les collines de Bou Yala et, sous bénéfice d'inventaire, celles de Fendi; au delà de Ben Zireg, il forme une enclave au milieu du Primaire, s'insinuant entre le Béchar et l'Antar et remontant en placage aux flancs de l'un et de l'autre.

Plus loin il constitue la petite chaîne de Bezazil Kelba (les « tétines de chienne », ce sobriquet réaliste s'applique parfaitement aux dentelures terminales très accusées de la couche cénomanienne redressée). Enfin le Cénomanien va disparaître sous la hammada de Kenadsa. Il est sans épaisseur; dans le voisinage de Ben Zireg, c'est une dentelle largement ajourée, jetée sur les schistes verts et ajoutant à l'étrangeté du paysage. Du poste même on aperçoit tout autour, mais tout particulièrement proche à l'W, la petite falaise du calcaire céno-

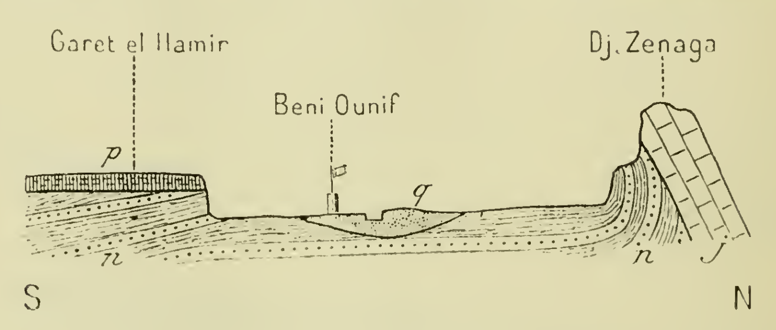


Fig. 3. — Coupe prise aux environs de Beni Ounif, montrant la terrasse pliocène. Cette coupe est due à l'obligeance de Mr Ficheur.

j, Calcaires jurassiques; *n*, Grès néocomiens; *p*, Pliocène; *q*, Quaternaire.

manien, dont les couches jaunâtres, horizontales, couronnent les escarpements verdâtres dévoniens à stratification très redressée. Ces falaises ont tout au plus une dizaine de mètres de hauteur. C'est une écume, un placage ornemental que la transgression cénomanienne a jeté sur les roches primaires.

Somme toute, les roches secondaires de la région sont presque exclusivement des calcaires. Pourtant, à Beni Ounif, on retrouve les grès néocomiens, cette formation si caractéristique et si abondante dans tout le Sud-Algérien et aux oasis sahariennes; ceux qu'on appelle aussi grès à dragées ou grès à Kerboub [2] (fig. 3). Ici comme ailleurs les seuls fossiles qu'ils contiennent sont des bois silicifiés, mais il n'est pas possible de se méprendre à leur aspect très particulier. Ils constituent la vallée même de Beni Ounif et ne s'étendent guère au delà; c'est un simple lambeau.

1. *Rhabdocidaris Pouyannei*, *Strombus Mermeti* (identifiés par Mr Ficheur). Ces fossiles ont été recueillis près de Ben Zireg.

2. Voir leur description par Mr Flamand : *Aperçu général sur la géologie et les productions minérales du bassin de l'oued Saoura*, dans *Documents pour servir à l'étude du Nord-Ouest africain* (*Annales de Géographie, Bibliographie de 1897*, n° 704 A).

Ce sont pourtant les mêmes grès qui tiennent une place prépondérante dans la chaîne voisine des Ksour et dans le Djebel Amour, constituant pour la plus grande partie la masse des montagnes, et donnant la note dominante du paysage. Cela revient à dire qu'en allant d'Aïn Sefra à Beni Ounif on quitte, à la hauteur de Duveyrier environ, l'Atlas gréseux pour entrer dans un Atlas calcaire. C'est un fait de grande conséquence, en particulier au point de vue minier : dans l'Atlas que nous connaissons (Algérie-Tunisie), les régions calcaires sont le domaine de prédilection des gîtes minéraux exploitables.

Les plissements orogéniques. — La région qui nous occupe est tout entière plissée, de part et d'autre de la vallée de Ben Zireg, mais les plissements qui ont affecté le Moumen, le Béchar et l'Antar ne sont pas du tout les mêmes que ceux du Grouz.

Le Grouz est une longue arête de 80 km., large de 5 ou 6 peut-être. Il serait plus exact de dire : un faisceau d'arêtes parallèles (généralement deux et quelquefois trois), entre lesquelles un système de profondes vallées longitudinales articule le Grouz tout entier. On les retrouve aisément sur la carte provisoire à 1 : 200 000 : Chegguet el Abid, Hl Chafa, etc. ; elles sont dues, d'après Mr Ficheur, à l'intercalation entre les calcaires liasiques et jurassiques de couches argileuses et marneuses, qui n'ont pas offert de résistance à l'érosion. Or ce faisceau d'arêtes calcaires en relief et de couches argileuses en creux, malgré sa faible largeur de quelques kilomètres, accuse, d'après Mr Ficheur, deux plissements complets. L'un deux est le puissant anticlinal qui constitue la masse même du Grouz, et au cœur duquel le Lias verticalement redressé atteint 1 800 m. (Chafet el Koheul). L'autre est beaucoup moins massif, très subordonné, il court le long du bord S du Grouz ; Mr Ficheur l'a reconnu au Djebel Melias (fig. 4). C'est un pli couché, où les strates ont été étirées jusqu'à la disparition de plusieurs d'entre elles. Il témoigne donc, plus éloquemment encore que le premier, en faveur de l'énergie du plissement.

Or des plissements aussi énergiques, allant jusqu'au renversement, sont une nouveauté pour qui vient de l'E. La chaîne des Ksour, le Djebel Amour sont au contraire des régions de « plissements ébauchés » suivant l'expression du dernier géologue qui s'en est occupé, Mr Ritter [1].

Voici donc une autre originalité du Grouz comparé à ses voisins de l'E. Il n'est pas seulement calcaire, tandis qu'ils sont gréseux ; il est en outre énergiquement plissé, tandis qu'ils le sont faiblement. Il est vrai que le premier caractère est apparemment un corollaire du second,

1. SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE, *Bulletin*, Deuxième série, n° 3 : *Le Djebel-Amour et les monts des Oulad-Nayl*, par ÉTIENNE RITTER (*Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*, n° 720).

l'énergie du plissement a amené en surface les couches les plus profondes, qui se sont trouvées calcaires.

Il n'en est pas moins vrai que toutes les affinités géographiques du Grouz sont à l'E plutôt qu'au S. Il continue la chaîne des Ksour et il fait indubitablement partie de l'Atlas. Il n'en est pas de même du Moumen, du Béchar et de l'Antar.

Ceux-ci sont plissés eux aussi. Mais un coup d'œil sur la carte montre combien les directions de leurs plissements sont divergentes. Les plissements du Grouz ont la même direction générale que ceux de l'Atlas, dans l'espèce ils sont E-W; quant aux plissements car-

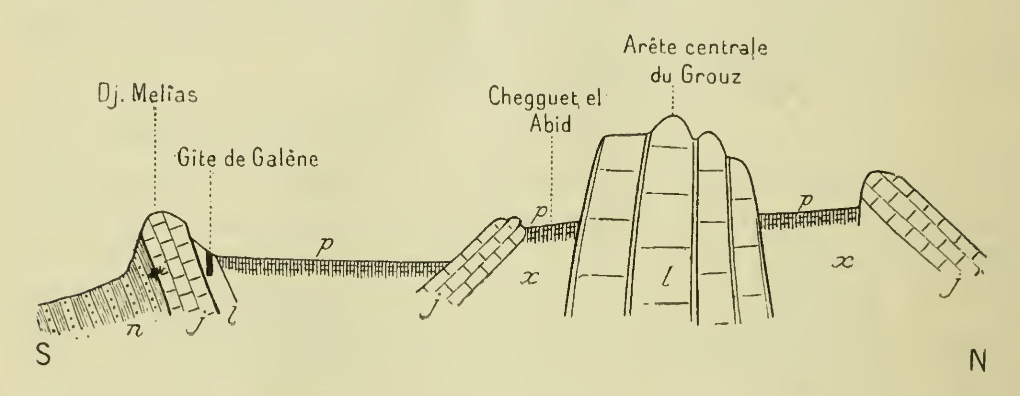


Fig. 4. — Coupe de l'extrémité orientale du Dj. Grouz, établie avec l'aide de Mr Ficheur.

l, Lias; *x*, Couches argileuses masquées par le Pliocène ?; *j*, Calcaires jurassiques; *n*, Grès néocomiens; *p*, Pliocène.

bonifériens leur direction est bien indiquée par celle de la Zousfana, NE-SW, approchant plutôt du N-S; la divergence est donc supérieure à 45°. Les roches primaires ne sont d'ailleurs pas énergiquement plissées (sauf les schistes dévoniens de Ben Zireg); l'énorme Béchar est en somme une hammada qui a basculé, une table calcaire régulièrement inclinée au NW d'une soixantaine de degrés au maximum, c'est l'épaulement occidental d'un large anticlinal dont l'épaulement oriental est représenté par le Mozarif. Entre les deux, la vallée de la Zousfana semble due à un gigantesque effondrement, comme la vallée du Rhin entre les Vosges et la Forêt Noire[1]. Le Moumen, l'Antar et même la partie Nord du Béchar, bien qu'on y distingue l'inclinaison des couches, font nettement une impression de plateaux, de tables. Tout de suite la différence saute aux yeux entre

1. [De nouvelles explorations ont conduit l'auteur à modifier cette manière de voir. Dans une lettre à la Rédaction (Tar'it, 8 février 1905), Mr Gautier écrit : « L'Antar, le Béchar, le Moumen et le Mozarif, c'est-à-dire les massifs de calcaire carboniférien, ne sont pas des horsts et ne doivent pas leur origine à des failles. Le plissement et l'érosion suffisent amplement à les expliquer... L'Antar est un magnifique pli couché de calcaire carboniférien. »]

ces masses inarticulées et le Grouz presque alpestre, dentelé, ajouré de vallées longitudinales.

Dans les oasis sahariennes aussi les roches primaires sont plissées; mais les plissements qui les ont affectées sont incontestablement fort anciens, à peu près contemporains de ceux qu'en Europe les géologues appellent hercyniens. Ce sont de vieilles cicatrices de chaînes disparues. L'orientation vaguement N-S y est précisément fréquente. Les plissements primaires de la région qui nous occupe sont donc, j'imagine, du même âge, et ils n'auraient qu'une faible importance pour l'explication du relief actuel, sauf dans la mesure où ils ont pu rejouer récemment.

Le Moumen, l'Antar, le Béchar sur ses faces SE, E et N, se terminent sur les vallées par des à-pic formidables, dont il ne semble pas que le plissement et l'érosion rendent suffisamment compte. Bien que je n'aie pas pu la voir, je crois à l'existence d'une grande faille dont les falaises primaires sont la lèvre en rejet. Somme toute, ces blocs énormes de calcaire carboniférien sont apparemment le horst résistant contre lequel les plissements de l'Atlas sont venus buter. Le front hypothétique de résistance est précisément cette région de Ben Zireg, au voisinage de laquelle l'Atlas est plissé avec une énergie inusitée, tandis que d'autre part l'Antar et le Moumen semblent avoir été violemment arrachés du Béchar, comme des écailles d'éclatement; et c'est là aussi que les schistes dévoniens sont redressés verticalement, contrastant ainsi avec l'allure généralement plus tranquille des couches primaires. Le magnifique paysage chaotique de Ben Zireg serait donc le dernier souvenir d'un formidable choc géologique.

En résumé, la ligne d'étapes entre Beni Ounif et Colomb-Béchar, ou si l'on veut la porte de Ben Zireg, est approximativement le point de contact direct entre l'Atlas, représenté ici par le Grouz, et le vieux horst primaire hercynien. Voilà qui est très particulier, car en Algérie et en Tunisie, tout le long de l'Atlas saharien, on chercherait vainement un contact analogue; l'Atlas saharien y est séparé du horst primaire par d'immenses étendues de plateaux crétacés. Au contraire, si mal connu que soit encore l'Atlas marocain, nous savons pourtant avec certitude que les plissements primaires hercyniens finissent, au S de Marrakech, par constituer la masse même de l'Atlas et modifier profondément sa structure[1]. Au point de vue géologique, la région de Figuig serait donc déjà plus marocaine qu'algérienne.

Mines indigènes. — Marocaine, ou plus exactement Sud-Marocaine, la région qui nous occupe l'est encore par ses promesses de richesses minières. On sait qu'aux mines de Beni Saf, dans le département

1. A. Brives, *Voyages en zig-zag dans l'Atlas marocain* (*B. S. G. Alger*, VIII, 1905, p. 527-549) (Voir : *Annales de Géographie, XIIIe Bibliographie 1903*, n° 706).

d'Oran, tous les ouvriers sont des Marocains, originaires de la province du Sous. Tandis que les proches voisins de Beni Saf, les Riffains par exemple, qui fournissent à la province d'Oran une abondante main-d'œuvre agricole, ont dû être écartés du travail minier, parce qu'ils s'y montraient inaptes, à travers tout le Maroc, malgré l'éloignement, les Soussi se trouvent attirés à Beni Saf et ils y déploient une dextérité atavique de professionnels. On sait d'ailleurs que le Sous, au Maroc, passe pour un pays minier.

Le Grouz est encore bien éloigné du Sous ; pourtant il contient des gîtes minéraux, bien connus des indigènes et vaguement exploités par eux. Si l'on en croit leurs dires, la minéralisation irait en augmentant vers l'W, c'est-à-dire que le Sous minier se prolongerait à travers le Tafilalet jusqu'au Grouz. Il est trop clair que ce sont là des affirmations sujettes à caution.

En tout cas, le contraste est grand entre le Grouz et la chaîne des Ksour, ou le Djebel Amour, ses voisins orientaux. Dans tout l'Atlas saharien jusqu'au Hodna, il n'existe, je crois, aucune exploitation minière, ancienne ou récente, sauf deux mines de cuivre au voisinage d'Aïn Sefra, mais découvertes depuis très peu de temps, et dont on ne peut encore préjuger l'avenir. Aussi bien, nous l'avons déjà dit, les grès médiocrement plissés l'Atlas saharien ne peuvent pas être préjugés *a priori* aussi métallifères que les calcaires bouleversés de la région du Grouz.

Il est certain qu'entre les sources de la Zousfana et celles du Guir, il existe au moins deux exploitations minières indigènes, régulières et, autant que le milieu le permet, organisées. L'une est au Djebel Maïz, au N du Grouz[1] ; c'est une mine de cuivre, elle a été vue par des Européens, le colonel Quiquandon en particulier, qui ont constaté l'existence de galeries souterraines assez profondes. L'autre exploitation minière est beaucoup plus loin à l'W, sur les bords du Guir, à Beni Yati. C'est une mine de plomb et probablement aussi de cuivre. Elle n'est connue que par des renseignements recueillis par le lieutenant Pariel, de Colomb-Béchar. Mais ces renseignements spécifient l'existence d'installations plus ou moins permanentes pour la calcination du minerai : on le brûle en gros tas par forts vents d'W. Il semblerait que ces deux gisements (Djebel Maïz et Beni Yati) sont les plus considérables et les mieux exploités, aux yeux des indigènes. Mais on en connaît plusieurs autres, de moindre importance.

Au Djebel Melias, qui est un simple contrefort du Grouz, à six kilomètres de Beni Ounif, un filon de plomb et de cuivre court sur le flanc N de la montagne ; il est orienté E-W, et il plonge d'une soixan-

1. Voir à ce sujet : Jakob Schaudt, *Voyages au Maroc*, traduit de l'allemand et annoté par N. L. [N. Lacroix] (Alger, 1901), p. 23.

taine de degrés au S; il est dans le Lias, autant que j'ai pu en juger, car au Djebel Melias le calcaire liasique perce au milieu du calcaire jurassique, dont il n'est pas toujours facile à distinguer[1]. Dans ce filon les indigènes de Figuig ont creusé un trou, car ce serait trop dire une galerie, de $1^{m},50$ de profondeur. Le filon, à l'endroit où les indigènes l'ont attaqué, a $0^{m},60$ de puissance; il est difficile d'évaluer sa longueur en surface, car le flanc de la montagne est couvert d'éboulis; on constate pourtant sa prolongation, ou sa réapparition, de part et d'autre à quelques dizaines de mètres de distance; mais il y semble très appauvri. Le minerai est surtout de la galène avec traces de cuivre.

Les petits gisements de ce genre sont apparemment assez nombreux. Les indigènes en ont signalé quelques-uns au lieutenant Pariel, à Sidi ed Dahar (au NW de l'Antar), au Maader Nogheret et à Megsem el Halim (gisements anciennement exploités par les ksouriens d'Aïn Chaïr). Il est vrai qu'un soi-disant gisement de galène qui m'avait été indiqué dans les collines cénomaniennes auprès de Ben Zireg s'est trouvé être simplement un petit filon de fer oligiste : les indigènes confondent facilement fer oligiste et galène. Il est encore trop tôt pour avoir la prétention de dresser un inventaire des richesses minières de la région, mais on peut du moins affirmer qu'elle est minéralisée. En ce temps où le Maroc est au premier plan des préoccupations, il a été souvent question des espérances qu'il donne au point de vue minier; mais je ne sais pas si ces espérances ont jamais été précisées, localisées sur un point déterminé de l'immense empire; et lorsqu'on vante, par exemple, la minéralisation du Sous, on ne sait pas du tout de quelle partie de cette grande province il est question. Nous aurions donc ici pour la première fois en ce qui concerne le coin SE du Maroc un petit faisceau de renseignements positifs, précis.

L'exploitation indigène porte sur deux métaux, le plomb et le cuivre, et voici à quels besoins économiques elle répond. Le plomb sert à fondre des balles, et le minerai de plomb, tel quel, la galène, est un fard très usité, le koheul, bien que ce mot arabe désigne littéralement le sulfure d'antimoine. Tous les indigènes connaissent la galène et ses usages. Mais le minerai de cuivre est beaucoup plus mystérieux. Un fait frappe d'abord, c'est que toutes les mines de cuivre sont considérées par les indigènes comme mines d'or et d'argent; ils n'y soupçonnent pas la présence du cuivre, et ne semblent pas établir de corrélation entre le minerai qu'ils extraient et, par exemple, les douilles de leurs cartouches. En poussant un peu plus loin l'investigation, on s'aperçoit que tout le minerai est extrait pour le compte des orfèvres juifs établis à Figuig et à Kenadsa. Ces orfèvres, ouvriers habiles, font

1. L'existence du Lias sur ce point m'a été signalée par Mr Ficheur.

de curieux bijoux d'argent et d'or; la matière de ces derniers est qualifiée par le vendeur « or du Soudan », mais, comme cet or se recouvre très vite d'une pellicule de vert-de-gris, il y entre assurément une forte proportion de cuivre marocain. Le peu de minerai de cuivre annuellement extrait du Djebel Maïz ou des gisements voisins sert donc, à peu près exclusivement, à des alliages de bijouterie, inavoués et fructueux.

Des balles, du fard et des bijoux, voilà tout ce que les indigènes font de leurs minerais ; une exploitation aussi rudimentaire et aussi spéciale ne permet assurément pas de rien augurer pour l'avenir d'une exploitation industrielle. D'ailleurs, à côté du cuivre et du plomb, dont les minerais sont aisés à reconnaître, il peut y en avoir d'autres que des professionnels européens soient seuls à même de découvrir, des minerais de zinc, par exemple, la calamine protéiforme. Il est clair que la prospection reste à faire, mais elle trouvera du moins un bon point de départ et un centre de rayonnement dans l'étude des mines indigènes. Il n'est pas impossible que le SE marocain soit appelé un jour à fournir, avec ses minerais, du fret au chemin de fer qui a déjà dépassé Beni Ounif. Assurément, le problème des frais de transport devra être envisagé sérieusement, à si grande distance de la mer; mais il n'est pas insoluble, apparemment, puisque la société de Mokta el Hadid vient de solliciter un permis de prospection pour le gisement du Djebel Melias.

Les terrains superficiels d'atterrissement. — Avant d'en avoir fini avec les considérations géologiques, il reste à dire un mot des terrains les plus récents, dépôts continentaux d'atterrissement et d'alluvionnement.

En Algérie, dans les trois provinces, au S de l'Atlas Saharien dans toute sa longueur, on sait que les dépôts d'atterrissement sont prodigieusement développés; les plus anciens ont été attribués par les géologues à l'Oligocène. Ainsi donc, dans la cuvette d'Ouargla, dans la région des daya, dans celle de l'Oued R'arbi et de l'Oued Namous, les débris de l'Atlas se sont accumulés presque depuis le début de l'âge tertiaire; ils atteignent des centaines de mètres d'épaisseur; ce sont ces dépôts continentaux oligocènes et miocènes que Mr Flamand appelle le « terrain des gour ». Cette formation, si particulière au Sud-Algérien, où elle ne fait défaut nulle part, ne se retrouve pas dans la région que nous étudions, et ce lui est une nouvelle originalité distinctive par rapport à l'Algérie, un nouveau caractère qui la rapproche du Maroc. La grande ride carboniférienne du Mozarif et du Béchar arrête et limite à l'W le « terrain des gour ».

A l'W et au N de cet obstacle, c'est-à-dire dans la région qui nous occupe, les dépôts d'alluvionnement n'ont plus du tout la puissance et la continuité du « terrain des gour »; ils n'ont aucune

importance au point de vue de la structure, de l'ossature du pays, mais ils tapissent presque partout le fond des vallées et des cuvettes, ils constituent le sol superficiel, et donnent par conséquent au paysage son caractère.

Avec l'aide de Mr Ficheur, je crois pouvoir risquer l'attribution de ces dépôts d'atterrissement au Pliocène et au Quaternaire. Ce sont les conclusions auxquelles Mr Ficheur est arrivé pour le voisinage de Beni Ounif, et il me semble qu'elles se laissent étendre à l'ensemble de la région.

Beni Ounif est dans une grande vallée, large de 4 kilomètres, taillée dans les grès néocomiens par l'érosion d'un fleuve quaternaire[1]. Au fond de cette vallée, sur l'emplacement même de Beni Ounif, au pied du ksar, on voit des dépôts marneux puissants de quelques mètres, et qui attestent évidemment une sédimentation paisible de vase à éléments très fins. Au contraire, sur la terrasse qui borde la vallée au S (Garet el Hamir), à une altitude supérieure d'une dizaine de mètres au fond de la vallée, on voit les grès néocomiens recouverts sur de grands espaces par un cailloutis chaotique de gros galets provenant évidemment du Grouz; et voilà qui suppose un régime torrentiel et violent de sédimentation. Il n'y a pas d'hésitation possible sur l'âge respectif de ces sédiments si différents. Les marnes blanches du fond de la vallée sont nécessairement plus récentes; elles sont quaternaires. Le cailloutis des terrasses, de par sa situation même, est évidemment plus ancien; il est pliocène.

Au reste, l'aspect de ces sédiments cadre bien avec ce que nous savons des climats quaternaire et pliocène. Les marnes de Beni Ounif ont un aspect de dépôt lacustre, un lambeau de sédiments analogues à Ben Zireg contient même un petit lit de tourbe; tout cela suppose évidemment un climat plus humide que l'actuel. Le Pliocène d'autre part, dans tout le N du Sahara, se présente avec les mêmes caractères, un cailloutis, parfois consolidé en poudingue; les géologues admettent que c'était une époque de climat désertique, analogue à celui du Sahara contemporain. En effet les traînées de galets que les oueds actuels déposent au pied du Grouz ne se distinguent pas par leur aspect du cailloutis pliocène.

En résumé, nous aurions donc des dépôts quaternaires, fins, argilo-marneux, parfois tourbeux, dépôts d'une époque où l'eau séjournait et s'étalait; et d'autre part des dépôts pliocènes, accumulations de gros galets, cailloutis parfois transformé en banc de poudingue, dépôts d'une époque où, comme aujourd'hui, entre les intervalles d'orages brefs et terribles, un climat très sec favorisait la formation de croûtes travertineuses.

1. Voir la coupe (fig. 3).

Hammada quaternaire de Kenadsa. — Les dépôts récents couvrent, je crois, toute la surface de la hammada de Kenadsa. Le soubassement de la hammada, du moins entre Colomb-Béchar et la zaouia de Kenadsa, est formé par le calcaire cénomanien, à Colomb-Béchar, puis, jusqu'à la zaouia, par le grès d'âge indéterminé, sous-jacent au calcaire. Mais ces couches sont très inclinées, elles plongent rapidement sous la hammada, dont la surface est parfaitement horizontale; nous avons donc affaire à une cuvette cénomanienne, colmatée jusqu'au bord par des dépôts récents. Çà et là, et surtout sur la périphérie de la hammada, on observe des poudingues et des calcaires à silex, apparemment pliocènes; mais ce qui domine pourtant à la surface du plateau, ce sont des dépôts fins, terreux, d'aspect quaternaire.

De Colomb-Béchar, on aperçoit dans l'W, sur la hammada, une montagne aux contours fantastiques. Les indigènes l'appellent Oum es Seba, littéralement la « mère-aux-doigts ». C'est un nom qu'ils donnent volontiers aux sommets dentelés, ruineux, hérissés de colonnes naturelles, qui évoquent vaguement l'idée de doigts dressés. L'Oum es Seba, vue de loin dans un pays de mirages, semble quelque chose d'énorme, presque une concurrence à l'Antar. De près, elle a dix mètres de haut; c'est une « *gara* » du type classique, découpée dans le quaternaire, et attestant l'importance des érosions auxquelles elle a été soumise. La base est de sable, passant au grès tendre; toute la masse est marneuse, et le sommet franchement calcaire. Ce sont ces calcaires tendres du sommet qui ont été curieusement découpés par l'érosion.

L'Oum es Seba et son support, le sol de la hammada, sont les représentants les plus considérables du Quaternaire dans la région qui nous occupe. Les tout petits lambeaux de Beni Ounif et de Ben Zireg ne peuvent être cités qu'à titre de curiosités.

Les vallées du Grouz et la ligne d'étapes. — Le Pliocène occupe une surface bien plus considérable. Dans toutes les vallées du Grouz et le long de la ligne d'étapes on ne voit que lui, exception faite pour la cuvette de Ben Zireg, où des érosions puissantes ont mis complètement à nu les roches primaires et cénomaniennes. Les grandes vallées longitudinales du Grouz sont colmatées de cailloutis pliocènes jusqu'à leur tête. Au pied du Grouz, au débouché de toutes les gorges, les cônes de déjection de galets s'étalent et se rejoignent. Le chemin de fer en construction trouve dans le Pliocène une carrière inépuisable de ballast, et le voyageur qui a suivi la ligne d'étapes, pour peu qu'il se soit écarté de la piste frayée, garde le souvenir désagréable de ces éternels cailloux roulés croulant sous les sabots du cheval.

Pluies et végétation. — On n'a pas sur le climat de renseignements précis; on sait, du reste, que la région participe à la sécheresse de tout le versant saharien de l'Atlas; on sait aussi que les cimes du Grouz,

comme celles d'ailleurs des montagnes voisines, sont quelquefois couvertes de neige en hiver. Mais on n'a pas de chiffres qui permettent de préciser le degré de la sécheresse. Aux indications que fournit la flore, on pourrait croire la région du Grouz privilégiée par rapport à l'Atlas Sud-Oranais.

Dans toute cette Afrique du Nord, qui est le pays des fleurs, je ne crois pas qu'il y ait eu au printemps de 1904 un coin plus follement fleuri que dans les hautes vallées du Grouz; on y marchait environné de senteurs violentes et parfois agressives, car il y a une fleur qui pue le cadavre. Cette magnifique floraison peut être accidentelle, heureuse conséquence d'un hiver qui fut incontestablement pluvieux. Mais la végétation arborescente n'est pas moins curieuse. Elle est d'abord relativement abondante, ou du moins elle n'est pas aussi rare qu'on le supposerait; la plaine au pied du Grouz a ses tout petits bosquets, en particulier autour de Bou Aiech. Ils sont souvent composés de pistachiers (betoum), et cet arbre saharien est ici bien à sa place; mais on rencontre assez fréquemment des caroubiers et surtout des oliviers sauvages, parfaitement vigoureux, poussant librement sans le secours de l'irrigation. Et voilà qui est étrange, car l'olivier est un arbre méditerranéen, qu'on n'attend pas au désert.

Ces oasis, d'ailleurs, pour espacées qu'elles soient, sont bien plus nombreuses et bien plus belles que dans le Sahara Sud-Oranais : Figuig, Fendi, Ouakda, Béchar, Kenadsa, auxquelles il faudrait adjoindre Tar'it, Igli, Aïn Chaïr, qui sont en dehors de notre cadre, mais tout proches, forment un groupe assez important de palmeraies. Pour trouver l'équivalent à la lisière du Sahara, il faut aller dans l'W au moins jusqu'à Laghouat et peut-être même jusqu'à Biskra.

La nappe superficielle. — D'ailleurs, l'eau n'est jamais bien loin, et les oueds ne sont pas si désespérément secs. On sait que sur d'importantes fractions de leur cours les oueds Zousfana et Guir ont de l'eau libre et même courante. L'oued de Fendi, qui passe à Bou Yala, a coulé plusieurs fois à pleins bords pendant l'hiver 1904, au point de compromettre la sécurité du poste provisoire de Bou Yala. A Beni Ounif, à Bou Aiech, à Colomb-Béchar, il suffit de creuser *n'importe où* un puits de quelques mètres pour avoir de l'eau. Les oasis de Beni Ounif, Melias, Fendi, Ouakda, Béchar, Kenadsa sont alimentées par des sources naturelles. Quelques-unes, Beni Ounif, Melias, Kenadsa, n'ont que des filets d'eau; mais Fendi et Colomb-Béchar ont de petits lacs. Ceux de Fendi sont charmants, perdus dans un fouillis de palmiers abandonnés à eux-mêmes, incultes et non taillés; car l'oasis de Fendi, dangereusement située, a été désertée par ses propriétaires. Tout autour, les murailles de calcaire cénomanien encadrent la palmeraie et la dominent en vasque gigantesque; ce trou de verdure et d'eau est à bon droit le coin de paysage le plus célèbre de la région. Fendi, bien

plus complètement qu'aucune des autres palmeraies, répond à l'ensemble d'idées traditionnelles qu'évoque le mot d'oasis. Les étangs de Colomb-Béchar ne sont pas aussi joliment encadrés; en revanche, ils sont très poissonneux. Les barbeaux abondent et quelques-uns sont énormes; naturellement, aucune autre espèce n'est représentée; le barbeau est le seul poisson, je crois, acclimaté au Sahara. Ceux de Béchar voisinent seulement avec un grand nombre de tortues aquatiques.

L'importance de ces sources est en rapport direct avec celle des oueds dans le lit desquels elles affleurent. L'oasis de Fendi est à l'extrémité inférieure d'un oued très développé qui draine une partie notable du Grouz, et qui, rappelons-le, dans l'hiver 1904, a coulé plusieurs fois à plein bord. Les oasis d'Ouakda et de Colomb-Béchar sont également à l'extrémité d'un oued très développé, alimenté par l'Antar et le versant W du Béchar. Au rebours, les petites palmeraies de Beni Ounif et de Melias sont dans le lit d'oueds minuscules; celle de Kenadsa est en relation avec un assez gros affluent du Guir, mais tout à fait à la tête, au point d'apparition.

Il est donc de toute évidence que le réseau hydrographique, qui est assez serré, comme le montre un coup d'œil sur la carte, n'est pas complètement mort. Les oueds ont une vie souterraine. Tout le long de leurs cours, ils ont une réserve d'humidité qui se dépense parfois spontanément en sources et en mares d'eau libre. Il y a dans le sous-sol une nappe superficielle importante qui alimente les tapis de fleurs du Grouz, les bosquets d'oliviers sauvages, et un certain nombre d'oasis.

Cette situation relativement privilégiée est-elle due à un climat moins sec, à des pluies moins rares? Ce qui est sûr, c'est que les conditions géologiques sont favorables à la formation d'une nappe d'humidité superficielle. Il n'est pas indifférent, j'imagine, que les grandes vallées longitudinales du Grouz soient tapissées de cailloutis, de poudingues et de travertins pliocènes. Toutes les pluies qui tombent dans le Grouz sont immédiatement recueillies, protégées contre l'évaporation, et progressivement acheminées vers le bas pays par cette énorme accumulation de galets, cloisonnés par des bandes travertineuses. Dans les vallées du Grouz, le Pliocène joue le rôle de barrages-réservoirs et d'aqueducs couverts. D'ailleurs les roches secondaires les plus récentes sont aussi d'excellents réservoirs. Les grès à dragées de Beni Ounif sont perméables à souhait; on peut en dire autant des calcaires cénomaniens et jurassiques, rompus et fissurés. Ce sont là d'excellentes conditions pour l'existence d'une nappe superficielle; d'autant plus qu'en profondeur on rencontre de suite un fond de couches imperméables. Ce sont d'abord les couches argileuses infra-jurassiques (?), dont Mr Ficheur a reconnu au Chegguet el Abid l'in-

tercalation entre le Jurassique et le Lias[1], celles-là mêmes qui constituent le sol et la raison d'être des grandes vallées longitudinales; puis c'est le Lias lui-même, calcaire compact. D'après Mr Ficheur, un petit affleurement de Lias, un barrage de calcaire imperméable, détermine la source du Mélias.

En règle générale pourtant, les sources les plus importantes semblent conditionnées par le voisinage de l'énorme masse des roches primaires imperméables, qui forcent la nappe superficielle à s'étaler à l'air libre. Il est remarquable que les seuls petits étangs de la région, ceux de Fendi et de Béchar, ces sortes d'anévrismes à ciel ouvert de la circulation souterraine, se trouvent au point précis où les oueds Fendi et El Kheroua vont quitter les roches secondaires pour pénétrer dans le domaine des roches primaires. Il faut se souvenir d'ailleurs que le cas de Fendi et de Béchar n'est pas le moins du monde isolé. J'ai dit ailleurs que, de Tar'it jusqu'au fond du Tidikelt, en passant par l'Oued Saoura, le Gourara et le Touat, toutes les oasis, sans exception, sont à la limite des terrains primaires et des terrains secondaires ou plus récents. La fameuse « rue des Palmiers », qui conduit au pied du Hoggar, n'a pas d'autre origine; c'est simplement, sur des centaines de kilomètres, la ligne du contact aquifère entre des formations géologiques anciennes et récentes. Nous savons maintenant que cette ligne, au lieu de s'arrêter à Tar'it, doit être prolongée jusqu'à Colomb-Béchar en passant par Fendi.

La nappe artésienne : Figuig. — Le groupe d'oasis le plus important de la région, celui de Figuig, est d'un type tout différent. Son hydrographie a été étudiée par Mr Ficheur. Toute l'eau de Figuig est artésienne, non pas qu'il y existe un seul puits, mais les sources viennent de la profondeur, amenées en surface par des failles. Quelques-unes de ces sources attestent leur origine par leur température élevée; deux des ksour de Figuig portent le nom caractéristique de « flamme ». D'autres, de température normale, ont une force ascensionnelle qui se traduit par un bouillonnement très visible. Mr Ficheur estime que la nappe artésienne doit se trouver entre les calcaires liasiques et les couches argileuses infrajurassiques (?) du Chegguet el Abid.

Il est intéressant, au point de vue théorique, de constater la présence de failles si près des grands horsts primaires, c'est-à-dire dans une région qui semble *a priori* devoir être faillée. Et il est non moins intéressant, au point de vue pratique, de constater la présence d'une nappe artésienne. Malheureusement il n'est pas facile de préjuger si cette nappe pourra être retrouvée et utilisée ailleurs qu'à

1. Elles ne sont pas portées sur la carte puisqu'elles sont partout recouvertes par le Pliocène.

Figuig. En ce qui concerne Beni Ounif, pourtant si proche, Mr Ficheur résout la question par la négative : entre Figuig et Beni Ounif le pli couché terminal du Grouz (Djebel Melias, Zenaga, Taghla) fait évidemment barrière et s'oppose apparemment à l'extension au S de la nappe artésienne.

On comprend bien maintenant l'ensemble de circonstances favorables, géographiques et géologiques, auxquelles Figuig est redevable de son importance. Le Grouz est un obstacle très sérieux aux communications du N au S, avec sa longueur de 80 kilomètres, ses sommets qui atteignent 1 800 mètres, et la continuité impressionnante de ses murailles calcaires. Cette continuité, il est vrai, n'est pas toujours réelle : immédiatement à l'W du Chafet el Koheul, point culminant du Grouz, l'Oued el Ouazzani ouvre à travers toute l'arête une brèche très curieuse: c'est un long couloir, aboutissant à un énorme cirque, au N duquel la paroi septentrionale du Grouz, très abaissée et amincie, est réduite pour ainsi dire à une pellicule[1]. On a déjà dit combien le Grouz, vu de près, apparaît articulé; ici il est évidé intérieurement. Il n'en est pas moins vrai que ce défilé et ses pareils, s'il en existe, sont d'accès assez pénible; ce sont des portes dérobées par où se faufilent éventuellement les bandes de pillards ; ce ne sont pas des chemins pour d'honnêtes chameaux de caravane, pesamment chargés. La voie de communication normale contourne le Grouz et passe par Figuig, dont le nom signifie en arabe le « petit col ». C'est une porte entre le Maroc et le Sahara, et elle s'ouvre précisément au point où vient se raccorder à l'Atlas la « grande rue des Palmiers », la voie naturelle de pénétration au cœur du désert.

Ainsi Figuig n'est pas seulement, grâce à ses eaux artésiennes, un centre agricole considérable pour le pays; c'est encore, grâce à sa situation géographique, ce qu'on pourrait appeler un centre urbain et commercial, avec une population de Juifs qui a su, par exemple, comprendre immédiatement les avantages du chemin de fer et en tirer parti.

Les habitants. — En somme, tout se tient : gisements métallifères, abondance relative de l'eau, oasis plus nombreuses, ou, si l'on veut, moins rares, amorce d'une grande voie de pénétration saharienne; tout cela se laisse ramener à une cause primordiale. C'est ici que pour la première fois l'Atlas Saharien vient buter directement contre les horsts primaires, après en avoir été séparé sur toute sa longueur par des centaines de kilomètres de plateaux. Ce fait géologique, quelque théorique que puisse paraître son intérêt, détermine pratiquement l'originalité du pays et son caractère marocain. — Il est curieux de constater que ce caractère marocain se retrouve jusque dans la population, au moins

1. La carte provisoire en donne une idée tout à fait inadéquate.

celle des ksour. La population est anciennement connue dans ses grandes divisions, et il n'y a rien de bien particulier encore à ajouter aux renseignements maintes fois publiés. On sait que le pays est dominé par deux groupes de tribus nomades. Au S, les Doui Menia, propriétaires des belles palmeraies de Tar'it, cultivateurs d'orge et éleveurs de très beaux chevaux dans le Bahariat, c'est-à-dire sur le Guir, sont assez riches, dit-on, pour faire ce qu'on pouvait appeler des placements au Tafilalet, c'est-à-dire pour y posséder d'importants lots de palmiers : cette puissante tribu entraîne généralement à sa suite les Ouled Djerir, propriétaires des petites oasis de Béchar et d'Ouakda, bien plus faibles que leurs opulents voisins. Au N du Grouz, les Beni Guil n'ont pas de palmiers; c'est Figuig qui est leur centre d'approvisionnement, mais ils n'y sont pas propriétaires. Ils ont une réputation de pauvreté et de rudesse parmi les indigènes; on les traite de chacals. Ce sont de véritables pillards, et c'est chez eux que Bou Amama a trouvé un refuge pendant de longues années. Sur ces nomades la fameuse zaouia de Kenadsa exerce un ascendant religieux, qu'il serait exagéré d'appeler une autorité. Elle a un aspect d'ancienne prospérité; elle s'annonce de loin par un gracieux minaret bâti en briques, sans faïences apparentes, il est vrai; autant qu'on peut en juger à quelque distance, car la visite en est prohibée, c'est l'architecture de Tlemcen, de Fez et de Marrakech qu'elle rappelle, et non pas du tout ces grossières mosquées en pisé blanchi, de profil déjà soudanais, qu'on voit aux oasis sahariennes. La zaouia a certainement une bibliothèque, avec des manuscrits curieusement enluminés sur papier de luxe; il est non moins certain par malheur que ces manuscrits sont mangés aux rats. Enfin Kenadsa a ses Juifs, ce qui revient à dire, en pays marocain, un peu d'industrie et de commerce.

Moines et nomades forment l'aristocratie du pays qui est arabe, j'entends de langue. Les ksouriens sont presque tous des khammès, des métayers au cinquième de la récolte. La petite propriété n'existe pas. Dans les petites oasis, et même dans le groupe de Tar'it qui a une palmeraie fort étendue, les nomades sont propriétaires. Figuig, il est vrai, plus capable de résistance apparemment à cause de ses dimensions, est demeuré son propre maître. Mais toute l'immense palmeraie appartient à un petit nombre de gros propriétaires, tous domiciliés au ksar de Zenaga. C'est précisément ce ksar qui a été longtemps un centre d'hostilité contre nous et de banditisme; et c'est lui qui a été bombardé.

Je n'ai pas la prétention d'analyser les conditions de la tenure et de la culture du sol. J'ai simplement recueilli à Beni Ounif quelques renseignements sur l'irrigation, ou du moins sur la façon dont l'eau se partage avec les usagers. L'instrument de mesure porte le nom de *karrouba*; c'est un vase de cuivre percé d'un trou, par lequel s'écoule

goutte à goutte, en un temps déterminé, une heure par exemple, l'eau dont on a rempli le vase. En somme, c'est un sablier d'eau. C'est donc le temps d'irrigation qu'on mesure et non pas directement la quantité d'eau employée. L'objet des transactions, ce qui se vend et se loue, ce qui fait objet de propriété, c'est le karrouba, l'heure d'irrigation. Ce système n'a rien de particulier, il est usité au contraire dans beaucoup de régions algériennes. Il est tout différent pourtant de celui qu'on emploie aux oasis sahariennes, au Touat par exemple; là-bas c'est l'eau même qu'on se partage et dont on est arrivé à jauger le débit par des procédés primitifs et ingénieux.

Cette divergence est d'autant plus curieuse qu'il semble y avoir entre Figuig et les oasis sahariennes une parenté ethnique, ou du moins linguistique. Tous les ksouriens, au rebours des nomades, parlent un dialecte berbère, et ils donnent à ce dialecte le nom de Zenatiya; c'est précisément ainsi que les Berbères des oasis appellent leur langue. De l'identité du nom avons-nous le droit de conclure à l'identité des dialectes? Assurément non, il faut attendre des études plus approfondies. Pourtant les ksouriens de Figuig déclarent comprendre sans difficulté les gens du Touat, tandis qu'ils se débrouillent mal, disent-ils, dans le dialecte du Tafilalet.

Ainsi Figuig aurait ses affinités de langue plutôt du côté du S que de l'W. Mais à coup sûr il ne faut pas les chercher à l'E, au moins dans le voisinage immédiat.

Dans la province d'Oran, les îlots de langue berbère font à peu près complètement défaut, la langue arabe y a tout envahi et a complètement supplanté l'idiome aborigène. Il y a une coupure absolue entre les provinces berbères de Kabylie et de l'Aurès d'une part, et d'autre part l'énorme bloc des Berbères marocains, qui commencerait à Figuig.

La pacification. — C'est donc bien un tout petit coin du Maroc, un coin de sa lisière, qui fait l'objet de la présente étude. On trouvera peut-être qu'il n'est pas dénué d'intérêt d'expliquer comment cette étude a été non seulement possible, mais encore prodigieusement facile, dans un pays qui, hier encore, était la plus troublée et la plus fermée de nos frontières.

Aujourd'hui on y rencontre à chaque instant les traces et les souvenirs de l'état de guerre. Les grottes du Grouz, et elles sont nombreuses, ont été manifestement habitées à une époque récente, et situées, comme elles le sont, dans les escarpements les plus sauvages, il n'y a guère de chance qu'elles aient servi d'asile à d'honnêtes bergers. Dans les cols du Grouz et du Béchar et sur les routes qui y conduisent, on voit de place en place des parapets semi-circulaires, en pierres non cimentées, mais soigneusement choisies et solidement maçonnées; ce sont des abris de tireurs. L'Oum es Seba, cette petite

gara quaternaire, qu'on aperçoit de Colomb-Béchar, et qui se dresse au milieu d'une hammada désolée, a ses abris de tireur, ou plutôt de chouaf (sentinelle), abris taillés dans la roche tendre; on y trouve des vestiges d'installation semi-permanente, un four à cuire la galette, par exemple; l'Oum es Seba a été manifestement un poste de vigie, surveillant la route du SW. Tout le pays apparaît aménagé pour la guerre, d'une façon primitive mais intelligente. Et il est inutile de rappeler les combats qui l'ont ensanglanté récemment et dont quelques-uns ont eu en France un retentissement considérable.

Cette période troublée est close, et il est remarquable qu'elle ne l'ait pas été par un fait de guerre éclatant, par une colonne et une répression militaire. Il serait inexact, en effet, les dates le montrent, d'attribuer au bombardement de Figuig le rétablissement de la paix; des combats acharnés, Moungar, Tar'it, sont postérieurs à ce bombardement. L'état de guerre a pris fin, parce qu'une série de mesures, l'occupation pacifique d'un certain nombre de points, en ont rendu la continuation impossible.

On se rend bien compte que la possession tranquille des massifs montagneux, le Béchar, le Grouz, était indispensable aux bandes qui y ont laissé les traces de leur installation. Les nouveaux postes, Colomb-Béchar, El Ardja au N de Figuig, prennent à revers ces forteresses naturelles et les rendent intenables.

Mais ce n'est pas seulement la situation militaire qui s'est trouvée modifiée, c'est encore et surtout la situation générale. Pour comprendre l'évolution accomplie dans les dispositions des indigènes, il suffit d'examiner les effets de la nouvelle politique sur un point déterminé, à Colomb-Béchar. Il fut un temps, en 1902 et 1903, où la crête du Béchar était considérée par nous comme frontière franco-marocaine, bien qu'on n'ait jamais su pourquoi cette frontière passait là plutôt qu'ailleurs, et simplement, semble-t-il, par une répugnance pour l'indétermination, naturelle à l'esprit français.

En 1902 et pendant la plus grande partie de 1903, les petites oasis de Béchar et d'Ouakda, situées du bon côté de cette frontière hypothétique et respectée, furent des refuges inviolables, centres d'approvisionnement et de rassemblement pour les bandes. Il s'y créa une forte organisation de piraterie, et il s'y fit des bénéfices considérables. Ce fut un beau moment pour la petite tribu des Ouled Djerir, propriétaire d'Ouakda et de Béchar; elle joua alors, malgré sa faible importance numérique, un rôle prépondérant.

On fut enfin contraint d'envoyer contre ce nid de pirates la colonne commandée par le colonel d'Eu; elle y entra sans coup férir et n'y trouva naturellement que la population inoffensive et épouvantée des pauvres ksouriens. La colonne partie, les nomades revinrent et le brigandage recommença.

D'après les officiers du Bureau arabe de Colomb-Béchar, les ksouriens demandèrent au colonel d'Eu de créer un poste chez eux. Et quelle que soit en pareil cas l'humilité hyperbolique des indigènes, il semble bien que leur demande n'ait pas été une simple formule de politesse; ils avaient en tout cas les meilleures raisons du monde d'être sincères. Simples métayers, serfs des Ouled Djerir, exclus de la participation aux bénéfices éventuels du brigandage, ils étaient entre l'enclume et le marteau : maltraités par nous pour les méfaits d'autrui, maltraités par les nomades pour avoir accueilli la colonne avec une soumission dont ils auraient été fort embarrassés de se départir. On a regretté quelquefois dans la presse l'établissement de postes français en territoire marocain. Existe-t-il une fiction diplomatique assez respectable pour qu'on laisse en son nom de pauvres paysans dans une situation aussi cruelle?

On a donc fini par où il eût été sage de commencer, on a créé un poste à Colomb-Béchar, non sans que des appréhensions fussent exprimées çà et là sur l'avenir de ce poste, qu'on s'imaginait par avance assailli par des hordes furieuses. Rien de pareil ne s'est produit, le poste depuis sa création n'a pas tiré un coup de fusil. Ceux des ksouriens que le malheur des temps avait chassés au Tafilalet rentrent un à un. La zaouia de Kenadsa, assez proche pour se sentir protégée, a donné libre carrière à son amour de l'ordre public, tout naturel chez des moines propriétaires et commerçants, dont la foi n'est nullement menacée; on y parle de Bou Amama avec une animosité qui semble sincère. Ce qui peut paraître surprenant, c'est que les Ouled Djerir, irréconciliables la veille, se sont ralliés à nous le lendemain de l'occupation; c'est qu'en effet tous les palmiers sont à eux, et la récolte annuelle est une rentrée sûre, qu'ils ne sont pas disposés à sacrifier pour les bénéfices aléatoires et transitoires du brigandage. Ainsi ce geste très simple, établissement d'un poste de police à Colomb-Béchar, sans bataille et sans violence, a groupé autour de nous toute la population, pauvres et riches, ksouriens et nomades, les uns pour la protection que nous assurons à leurs personnes, et les autres pour le mal que nous pourrions faire à leurs propriétés.

Par un processus psychologique analogue, la fondation déjà ancienne du poste de Tar'it a fait passer progressivement de notre côté les Doui Menia, propriétaires de la palmeraie. Partout les instincts du propriétaire l'ont emporté sur ceux du pillard.

En dernier lieu, la mainmise discrète sur Figuig, surveillé par nos deux postes de Beni Ounif et d'El Ardja, a amené à composition les Beni Guil qui, sans y être propriétaires, y ont du moins tant d'intérêts.

Un seul élément est resté irréductible, c'est Bou Amama et ses quatre ou cinq cents aventuriers. Ceux-là sont des professionnels du banditisme, sans attaches dans le pays, venus des coins les plus éloi-

gnés et les plus inattendus de l'Afrique du Nord; il y a, par exemple, un fort contingent de Chaamba; on ne peut attendre d'eux qu'ils renoncent à la piraterie qui est leur seul moyen d'existence. Du moins ces déracinés ont dû émigrer une fois de plus. Établi chez les Beni Guil, on estime que Bou Amama fut pendant plusieurs années le véritable chef de tout le pays, l'âme de toutes les expéditions, en tout cas un ferment efficace de banditisme; la défection générale l'a chassé plus loin vers le N, en quête d'un nouveau terrain de razzia. Il reste une menace, mais pour ses alliés de la veille aussi bien que pour nous; au printemps de 1904 les gens de Bou Amama ont razzié 400 chameaux des Doui Menia. A ce jeu, les anciennes sympathies se changeront vite en rancunes et en désirs de revanche.

Parmi les instruments de pacification, il ne faut pas oublier le chemin de fer. Après avoir marqué un long temps d'arrêt à Beni Ounif, il sera continué jusqu'à Kenadsa, les rails atteignent déjà Ben Zireg. On sait que son action sur les indigènes est puissamment aidée par la politique commerciale du Gouvernement Général, qui a déclaré franc de droits le pays au S d'Aïn Sefra. Mr Chailley-Bert a dit récemment le rapide développement de l'entrepôt franc de Beni Ounif. La transformation est prodigieuse depuis l'époque, pourtant si proche (1903), où Beni Ounif était, non pas même un poste, mais un simple camp militaire, entouré d'une levée de terre. Le village européen a poussé tout seul, en quelques mois, et son seul aspect montre qu'il y a eu là un mouvement de capitaux, des opérations commerciales heureuses. La création d'un pareil centre, si modeste qu'il soit, serait considérée dans le Tell comme un gros succès pour la colonisation officielle. Ici l'État n'est pas intervenu et l'initiative privée a tout fait. C'est peut-être, il est vrai, ce qui explique la réussite.

Beni Ounif a succédé à Duveyrier, mais succédé, sans métaphore, après décès. Les habitants de ce qui fut Duveyrier se sont transportés à Beni Ounif, tous sans exception, emportant avec eux jusqu'à leurs charpentes et jusqu'à leurs portes. Duveyrier a perdu tout droit à figurer sur une carte, à autre titre du moins que celui de station de chemin de fer. Ce déménagement fantastique a eu lieu le jour où Beni Ounif devint point terminus du chemin de fer, et où par conséquent Duveyrier cessa de l'être. On a exprimé la crainte que Beni Ounif n'échappe pas à un pareil retour de fortune. Il est incontestable que sa prospérité actuelle est due en partie aux travaux de prolongation de la ligne; le jour où le nombreux personnel employé à ces travaux se portera plus loin, Beni Ounif perdra beaucoup de sa vie et traversera une crise dangereuse. Il a pourtant une grosse chance d'y survivre : Beni Ounif, c'est Figuig, dont la palmeraie ne se laissera pas déménager, et dont les habitants auront toujours besoin de fournisseurs européens. Les gens de Figuig ont pris une grosse part du mou-

vement commercial créé par le chemin de fer, une part d'autant plus considérable qu'ils sont les intermédiaires naturels entre le négociant européen et l'arrière-pays marocain. Il se noue là entre le Maroc et nous des liens commerciaux dont l'importance n'est pas négligeable pour la pacification du pays.

En somme, il s'est fait là, à petit bruit, dans l'année écoulée, sous la direction du général Lyautey, une expérience intéressante. Elle établit que dans le coin le plus farouche du Bled Siba (Maroc insoumis), une force de police, qui apporte avec elle l'ordre et la paix, groupe autour d'elle, sans combat, l'immense majorité de la population. Ces populations anarchiques et pillardes apprécient, comme le reste de l'humanité, l'organisation et la sécurité, quoiqu'elles soient incapables de se les assurer elles-mêmes. C'est une conclusion à retenir, au moment où la question du Maroc se pose comme on sait. Assurément, nous sommes ici à la frontière ; les procédés qui ont réussi dans la région de Figuig ne peuvent pas être employés tels quels dans l'ensemble du territoire marocain. On n'imagine pas l'empire tout entier couvert de proche en proche de postes français ; lors même que les traités ne s'y opposeraient pas, on se heurterait à une impossibilité matérielle, les troupes d'occupation de l'Algérie ne suffiraient pas à de pareils détachements. Il reste à créer la force de police marocaine, sous le pavillon du sultan, et entretenue par ses finances. Mais lorsque cette force existera, nous savons du moins comment l'employer et avec quelles probabilités de succès. La nécessité de protéger notre frontière nous a fait faire dans le Sud-Oranais l'expérience d'une méthode et pour ainsi dire un stage. Il semble bien que, si nous ne perdons pas de vue le succès de cette expérience, nous pouvons avoir l'espérance de changer la face du Maroc, sans à-coup, sans expédition, sans effusion de sang et sans grosses dépenses.

ÉMILE-F. GAUTIER,
Chargé d'un cours à l'École supérieure
des Lettres d'Alger.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LE PEUPLEMENT ITALIEN EN TUNISIE ET EN ALGÉRIE

PAR G. LOTH [1]

La colonisation française dans l'Afrique du Nord se trouve en concurrence avec deux peuples européens à forte natalité et à forte émigration, beaucoup plus portés que nous à s'y implanter, les Espagnols à l'Ouest, les Italiens à l'Est. Chassés par la misère et par des conditions économiques déplorables, les Siciliens se portent en Tunisie d'un mouvement spontané et naturel, sans qu'il soit nécessaire d'invoquer une action du gouvernement italien, ni un plan systématique. On a pu se demander parfois si le flot montant des étrangers ne risquait pas de submerger l'élément français. « Prenons garde, disait il y a déjà longtemps Mr PAUL LEROY-BEAULIEU, de couver un œuf italien en Tunisie, un œuf espagnol dans la province d'Oran. » Des livres et des brochures ont été écrits sur le péril espagnol et sur le péril sicilien. Leurs auteurs ont quelque peu enflé la voix, comme il convenait à des polémistes. Mais jamais encore la question n'avait été scientifiquement étudiée. C'est ce que Mr LOTH s'est proposé de faire en ce qui concerne les Italiens, et il y a parfaitement réussi; son livre lui a valu le grade de docteur ès lettres avec la mention « très honorable ».

Mr LOTH étudie successivement les causes de l'émigration italienne et son importance; il dresse ensuite le bilan de l'activité économique des Italiens dans la Régence : main-d'œuvre, agriculture, industrie, commerce; il passe en revue les institutions italiennes de la Régence et indique en terminant les mesures qui lui paraissent les plus propres à hâter l'assimilation. Nous ne nous attacherons qu'aux plus importants de ces chapitres; nous laisserons de côté en particulier ce qui concerne l'immigration italienne en Algérie où, comme le reconnaît l'auteur, les familles de colons italiens vivent isolées, ne constituent pas des groupements sociaux et sont d'ailleurs presque toujours en minorité vis-à-vis des familles françaises.

Une des parties les plus neuves du livre de Mr LOTH est celle où il établit très solidement, grâce aux archives de la Direction de la Sûreté publique de Tunis, qu'il a soigneusement dépouillées, l'importance numérique réelle de l'élément italien en Tunisie, sur laquelle les documents officiels contiennent beaucoup de contradictions. Il arrive au chiffre de 80 000 Italiens à la

1. GASTON LOTH, professeur au lycée de Tunis, *Le peuplement italien en Tunisie et en Algérie* [Thèse pour le doctorat présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris]. Paris, Libr. Armand Colin, 1905. In-8, VIII + 503 p., 26 fig. et 10 pl. cartes et phot. 10 fr.

fin de 1903, ce qui est assez éloigné de 100 000 et même 120 000, chiffres que l'on donnait quelquefois, sans d'ailleurs fournir la moindre preuve à l'appui. Les fiches nominatives de la Sûreté ont également fourni à Mr Loth le classement des immigrants italiens par professions. Les manœuvres et ouvriers des divers corps de métiers forment le groupe de beaucoup le plus nombreux, 78 p. 100; puis viennent les agriculteurs, 8 p. 100; les commerçants et industriels, 11 p. 100. La classe ouvrière a donc dans la colonie italienne une énorme prédominance.

Les immigrants italiens n'ont été pendant longtemps que les modestes auxiliaires des propriétaires français, auxquels ils prêtaient le concours de leurs bras pour défricher les terres vierges, planter la vigne et l'olivier. L'absence de capitaux semblait les condamner à ne jamais entreprendre pour leur compte une opération agricole de quelque importance. Mais voici qu'ils constituent aujourd'hui des groupements ruraux très notables et qu'ils forment une trentaine de centres agricoles, presque tous situés dans le contrôle de Tunis. C'est surtout dans cette évolution qui pousse vers la propriété rurale les paysans siciliens qu'on a signalé un danger, qui est réel, mais qu'il ne faut point exagérer. Les Français possèdent en Tunisie 600 000 ha.; les Italiens, 40 000 seulement. Cependant le nombre des propriétaires italiens l'emporte de beaucoup sur celui de nos compatriotes, bien que certaines statistiques cherchent à faire illusion sur ce point, et ce nombre progresse plus rapidement que celui des propriétaires français. C'est que la grande colonisation est l'œuvre presque exclusive des Français, tandis que les Italiens ont l'avantage au point de vue de la moyenne et surtout de la petite colonisation. Un certain nombre de propriétaires français, séduits par les prix avantageux qu'offrent des paysans siciliens, ont morcelé à leur profit une partie de leurs domaines. Des Sociétés italiennes, dont la principale est celle de Bordj el Amri, à 28 km. de Tunis, ont acheté quelques milliers d'hectares pour les allotir à des Italiens; mais, comme le système d'administration et de culture de ces Sociétés n'est autre que celui-là même qui chasse les paysans de Sicile, et qu'il est incompatible avec l'amélioration du sort des travailleurs ruraux, cet essai de reconstitution des *latifondi*, même s'il donne de bons résultats financiers aux propriétaires, ne paraît pas appelé à créer une classe de petits colons italiens; il ferait plutôt obstacle à sa formation. Mr Loth croit d'ailleurs apercevoir un certain arrêt dans le mouvement de colonisation italienne; mais c'est là une simple impression.

Une des différences profondes entre les colonies étrangères d'Algérie et la colonie italienne de Tunisie, c'est que cette dernière comporte une bourgeoisie, comprenant les *professionisti*, médecins, avocats et autres personnes appartenant aux professions dites libérales, autour desquels se sont groupés les industriels et les commerçants. Ils prétendent au rôle d'éducateurs des immigrants et s'efforcent d'entretenir chez eux le sentiment de leur nationalité. Si les masses populaires s'imprègnent de plus en plus de nos idées, et, par la force même des choses, subissent l'ascendant de notre génie national, la bourgeoisie italienne demeure plus réfractaire. C'est elle qui organise et fait vivre les groupements divers, associations coopératives, sociétés de prévoyance et de bienfaisance, sociétés de gymnastique, institu-

tions scolaires surtout, destinés à resserrer les liens avec la patrie d'origine.

La plupart de ces Sociétés font plus de bruit que de besogne, et, d'une manière générale, Mr Loth estime que les craintes suggérées par l'immigration italienne en Tunisie sont exagérées. Quand bien même elles ne le seraient pas, on ne peut songer en aucune manière à fermer la Tunisie à cette immigration. Il y a là un fleuve qui coule; il n'y a pas à lui opposer des barrières, mais à le diriger et à l'utiliser. Au reste, les forces géographiques tendent à rapprocher les hommes établis sur un même sol, à les marquer d'une même empreinte, à fusionner les éléments divers, comme cela s'est produit en Amérique. Ceux qui sont nés dans l'Afrique du Nord, quelle que soit l'origine de leurs parents, aiment à se dire Tunisiens ou Algériens : « Ils reportent, dit Mr Loth, toutes leurs affections sur le coin de terre africaine où ils sont établis depuis de longues années, où ils ont fondé des familles, acquis parfois un lambeau de terre, installé quelque petit commerce, ou créé quelque industrie... Nous ne sommes pas Italiens, disaient à Mr Revoil les habitants d'un centre agricole sicilien; nous sommes Tunisiens, traitez-nous comme tels et voyez en nous des Français » (p. 428, 430). Les mariages mixtes contribuent dans une large mesure à croiser les deux populations et à désagréger la colonie italienne au profit de la colonie française.

Il importe de hâter cette assimilation des Italiens par des mesures appropriées, et surtout en donnant à leurs fils une éducation française. A l'assimilation par l'école, la plus efficace de toutes, il faut joindre des mesures législatives en ce qui concerne le service militaire et la naturalisation. Enfin, la France, fidèle à ses traditions, doit prendre résolument en mains la défense des intérêts économiques de la classe ouvrière, empêcher notamment la reconstitution des *latifondi* et l'exploitation des paysans par les régisseurs à la manière sicilienne.

Ces procédés demeureraient inefficaces si l'on n'y joignait la création d'un courant d'immigration française. On s'en est avisé beaucoup trop tardivement et l'on a perdu un temps précieux. Mr Loth signale, entre autres choses, qu'en violation de la loi il y a 70 p. 100 d'étrangers dans le personnel non commissionné du Bône-Guelma; que l'État tunisien autorise les étrangers à prendre part à la location des *habous*, dont le bénéfice exclusif devrait être réservé à la petite colonisation française, et qu'il les admettait même jusqu'à une époque récente à l'acquisition des biens domaniaux. Il n'y a en Tunisie qu'un Français pour trois Italiens : ce n'est vraiment pas assez. Malgré notre faible natalité, il n'est nullement impossible de créer ce courant d'immigration française, puisque l'Algérie y a réussi, par des moyens qu'on a trop critiqués et dont on est de plus en plus porté à reconnaître l'efficacité.

Enfin, un dernier remède, sur lequel Mr Loth n'a peut-être pas assez attiré l'attention, consiste dans une meilleure utilisation de l'élément indigène. Cette utilisation est entièrement conforme à l'esprit du protectorat, et nul ne saurait se plaindre que S. A. le Bey prenne quelques mesures en faveur de ses sujets. Il ne peut s'agir un seul instant de remplacer la main-d'œuvre italienne par la main-d'œuvre française, trop délicate et trop coûteuse. Mais que d'avantages présenterait, dans bien des cas,

l'emploi de la main-d'œuvre indigène! Croit-on que les indigènes n'étaient pas aussi aptes que les Italiens à creuser les formes de radoub de l'arsenal de Ferryville, et, d'une manière générale, à tous les travaux de terrassement? Croit-on qu'on ne pourrait les utiliser plus qu'on ne le fait dans les mines et dans les carrières, en faire des gardes-barrières et des cantonniers? A Potinville et dans d'autres vignobles, n'emploie-t-on pas un personnel exclusivement indigène? S'il n'est pas facile d'imposer aux entrepreneurs de travaux publics l'emploi d'une forte proportion d'ouvriers français, ne peut-on, du moins, exiger qu'ils s'adressent aux indigènes plutôt qu'aux étrangers ? Si l'on y avait bien réfléchi, la fiction du protectorat, dont on s'est parfois servi pour entraver le peuplement français, aurait pu être singulièrement efficace contre l'immigration italienne. Impuissants à peupler l'Afrique du Nord d'hommes de notre sang, la présence d'une population indigène nombreuse et tenace, si elle est une cause de difficultés, est aussi pour nous une sauvegarde et la plus précieuse des garanties. Il en sera ainsi au Maroc, plus encore qu'en Algérie et en Tunisie; nos intérêts sont d'accord avec ceux des musulmans pour éviter d'y rien brusquer, pour conserver les rouages actuels dans la mesure du possible et pour préférer, en toute circonstance, la solution indigène à la solution internationale.

AUGUSTIN BERNARD.

L'ŒUVRE SCIENTIFIQUE DE L'EXPÉDITION DE LA « BELGICA »

Depuis les articles déjà anciens[1] où nous avons exposé quelques-uns des résultats d'ensemble recueillis par l'expédition antarctique belge de M^r^ DE GERLACHE, la publication des résultats définitifs dans une série de rapports scientifiques a fait d'importants progrès. C'est le gouvernement belge lui-même qui s'est chargé d'éditer ces rapports à ses frais; la commission de la « *Belgica* », présidée à l'origine par le général BRIALMONT, et comptant parmi ses membres, MM^rs^ DE GERLACHE, vice-président; G. LECOINTE, secrétaire; MM^rs^ ARÇTOWSKI, le Dr COOK, DOBROWOLSKI, RACOVITZA, membres de l'expédition, et une série de savants belges, a été chargée de surveiller la mise en œuvre et la publication des nombreux matériaux recueillis. Elle s'est assuré, sur la proposition des membres du personnel scientifique de la mission, le concours de quatre-vingts collaborateurs, choisis parmi les savants du monde entier, et au nombre desquels figurent une vingtaine de Français[2]. L'ensemble des rapports formera un ouvrage luxueux et de grandes proportions : on ne prévoit pas moins de dix volumes qui seront consacrés aux matières

1. MAURICE ZIMMERMANN, *Quelques résultats de l'Expédition antarctique belge* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 454-461); — IDEM, *Terres, climats et glaciers antarctiques* (*ibid.*, XI, 1902, p. 385-406).

2. Tous les renseignements relatifs au mode de publication des rapports scientifiques de la « *Belgica* » se trouvent dans une *Note relative aux Rapports scientifiques publiés aux frais du gouvernement belge sous la direction de la Commission de la « Belgica »* (Anvers, J. E. Buschmann, 1902, in-4, 16 p.). On y peut voir notamment la composition de la commission de la « *Belgica* », la liste des collaborateurs, celle des rapports scientifiques prévus ou déjà publiés, enfin le tableau des personnes, des établissements et des sociétés, à qui les rapports scientifiques doivent être envoyés.

suivantes : t. I, Relation du voyage et résumé des résultats; travaux hydrographiques et instructions nautiques; t. II, Astronomie et Physique du globe ; t. III et IV, Météorologie; t. V, Océanographie et Géologie; t. VI, VII, VIII et IX, Botanique et Zoologie; t. X, Rapport médical du Dr Cook et études anthropologiques sur les Indiens Onas[1].

Nous avons déjà rendu compte de deux des Mémoires publiés, ceux de Mr Arçtowski sur les *Aurores australes* et de Mr Thoulet sur les *Densités de l'eau de mer*[2]. Un grand nombre d'autres rapports ont paru au cours des années 1902-1904. Voici la liste de ceux que nous avons entre les mains et qui, par leur dimension souvent considérable, leur esprit minutieusement scientifique, nous donnent une idée de plus en plus haute de la valeur des observateurs de la « *Belgica* ». Il est à noter en effet que les plus étendus et les plus remarquables émanent de MMrs G. Lecointe, H. Arçtowski, A. Dobrowolski et Émile-G. Racovitza :

Astronomie : G. Lecointe, *Étude des Chronomètres; 1re Partie, Méthodes et Conclusions*, 1901, 62 p., 5 pl. — *2e Partie, Journaux et Calculs*, 1901, 132 p., 1 pl. — Les deux parties, 13 fr. 50.

Météorologie : H. Arçtowski, *Phénomènes optiques de l'atmosphère. Journal des observations de météorologie optique faites à bord de la « Belgica »*, 1902, 47 p., 36 fig., 6 fr.

H. Arçtowski, *Rapport sur les Observations météorologiques horaires*, 1904, 51 p. texte, 150 p. observations, 23 pl. 60 fr.

A. Dobrowolski, *Observations des nuages*, 1903, 158 p., fig. schémas, 20 fr.

A. Dobrowolski, *La Neige et le Givre*, 1903, 80 p., 49 fig. dessins, 10 fr.

Botanique : J. Cardot, *Mousses et Coup d'œil sur la flore bryologique des Terres Magellaniques*, 1902, 48 p., 14 pl.; et F. Stephani, *Hépatiques*, 6 p. — En un seul fasc. de 28 fr.

Ed. A. Waïnio, *Lichens*, 1903, 46 p., 4 pl., 12 fr.

Zoologie : G. E. H. Barrett-Hamilton, *Seals*, 1901, 20 p., 1 pl., 4 fr.

R. Kœhler, *Échinides et Ophiures*, 1902, 42 p., 8 pl., 17 fr. 50.

E. Topsent, *Spongiaires*, 1902, 54 p., 6 pl., 16 fr.

L. Joubin, *Brachiopodes*, 1902, 14 pl., 2 pl., 5 fr.

C. Attems, *Myriapodes*, 6 p., 1 pl.; et V. Willems, *Collemboles*, 20 p., 4 pl., 1902. — En un seul fasc. de 11 fr.

W. Giesbrecht, *Copepoden*, 1902, 49 p., 13 pl., 25 fr.

Émile-G. Racovitza, *Cétacés*, 1903, 142 p., 15 fig., 4 pl., 24 fr.

Emil von Marenzeller, *Madreporaria und Hydrocorallia*, 8 p., 1 pl.; et Oscar Carlgren, *Actinarien*, 8 p., 1 pl., 1903. — En un seul fasc. de 5 fr.

Paul Pelseneer, *Mollusques* (*Amphineures, Gastropodes et Lamellibranches*), 86 p., 9 pl.; et L. Joubin, *Céphalopodes*, 2 p., 1903. — En un seul fasc. de 25 fr.

E. Trouessart et A. D. Michael, *Acariens libres*, 12 p., 1 pl. et 8 p., 1 pl.; L. G. Neumann, *Acariens parasites*, 6 p.; E. Simon, *Araignées et Faucheurs*, 8 p., 1903. — En un seul fasc. de 7 fr. 50.

1. Le titre général de la publication est : *Expédition antarctique belge. — Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897, 1898, 1899, sous le commandement de* A. de Gerlache de Gomery. — *Rapports scientifiques publiés aux frais du gouvernement belge sous la direction de la Commission de la Belgica*, Anvers, J.-E. Buschmann, Rempart de la Porte du Rhin. In-4, planches nombreuses. Les volumes I et V sont tirés à 550 exemplaires, les autres volumes à 500 seulement. Il ne sera mis en vente que cinquante collections complètes des Mémoires. Ils peuvent être acquis, séparément ou par séries complètes; à Anvers, chez J.-E. Buschmann; à Paris, chez Le Soudier; à Berlin, chez Friedländer; à Londres, chez Dulau & Co.

2. *Annales de Géographie*, *XIe Bibliographie 1901* (15 sept. 1902), n° 904.

Zoologie : Hubert Ludwig, *Seesterne*, 1903, 72 p., 7 pl., 19 fr. 50.
Otto Bürger, *Nemertinen*, 1904, 12 p., 2 pl., 4 fr. 50.
C. Hartlaub, *Hydroiden*, 1904, 20 p., 4 pl., 8 fr. 50.
Louis Dollo, *Poissons*, 1904, 240 p., 12 pl., 48 fr.

D'après la seule énumération des mémoires ci-dessus, on se rend compte que cette collection offre beaucoup plus d'intérêt pour les naturalistes que pour les géographes. La plus grande partie des rapports sur la botanique et la zoologie sont remplis par la description des espèces, dont les planches, souvent merveilleusement dessinées (voir notamment les admirables dessins d'Échinides et d'Ophiures de Mr Kœhler) reproduisent l'image.

Pourtant il est rare qu'une conclusion géographique, si courte qu'elle soit, ne se dégage pas de ces minutieuses monographies. Nous allons insister sur les observations qui nous paraissent offrir, à notre point de vue spécial, le plus d'intérêt.

L'étude approfondie que Mr Lecointe a faite des chronomètres et la publication intégrale de ses calculs s'explique aisément quand on mesure l'importance de cet élément pour la localisation exacte des sondages, pour la détermination des points servant de repère aux levés hydrographiques, et pour l'étude des déplacements du navire durant sa dérive dans les glaces. Mr Lecointe, lui aussi, note l'insuffisance du matériel d'observation de la « *Belgica* ». La mission ne disposait que de trois chronomètres, dont un était vieux et usé. Il en eût fallu six, selon lui, plus trois montres de torpilleur, deux compteurs de marine, et trois véritables chronomètres de poche. Si la « *Belgica* » avait été écrasée par les glaces comme le fut ensuite l' « *Antarctic* », la mission, comme le démontre Mr Lecointe, eût risqué de se trouver dans l'incapacité de faire aucune observation valable. En outre, les montres n'avaient pas été suffisamment étudiées avant le départ d'Europe. De tout cela, il n'est, en fait, rien résulté de fâcheux. Mais Mr Lecointe y insiste avec raison, afin que les explorateurs soient bien pénétrés de la nécessité de posséder un matériel scientifique considérable.

Le mémoire de Mr Arçtowski sur les observations météorologiques horaires est un des plus importants de la série. Ici les instruments d'observation étaient excellents, bien que quelques-uns ne fussent qu'en partie utilisables dans les régions antarctiques. On regretta notamment de ne pas posséder quelques thermomètres à minima pour les basses températures. Les observations ont été faites sur la passerelle de la « *Belgica* », *toutes les heures*, excepté au moment des travaux entrepris pour délivrer le navire. Elles ont été minutieuses et comportent, dans les tableaux, un grand nombre de notations variées. Les résultats généraux ne changent pas grand'chose aux chiffres que les notes provisoires de Mr Arçtowski nous avaient fait connaître ; seules les moyennes mensuelles et surtout les roses des vents ont subi des modifications notables. Cependant le tableau des températures, publié dans notre article[1], reste presque identique. Le maximum extrême, pour lequel Mr Arçtowski avait donné le chiffre douteux + 3°, est définitivement fixé à + 2°,5. Si l'on considère l'ensemble des observations, les vents du S ont été les plus froids (moy. — 16°,5) et les vents du NE. les

1. *Terres, climat et glaciers antarctiques* (*Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 398).

moins froids (— 4°). La vitesse maxima du vent observée a été 25m,4 à la seconde le 15 septembre; les vitesses de 15 à 20 m. ont été fréquentes dans les ouragans en toute saison. La nébulosité a été beaucoup plus forte en été qu'en hiver (un seul jour peu nuageux en février); juillet a été relativement le mois le plus clair : la mer gelée se comportait en effet comme une plaine couverte de neige. Il y a eu 260 jours de neige.

L'étude des phénomènes optiques de l'atmosphère est des plus utiles dans les régions polaires, où le mode d'incidence de la lumière engendre tant de jeux de couleur étranges et merveilleusement variés. Très curieuses nous paraissent donc les notations de Mr Arçtowski sur les déformations apparentes des astres à l'horizon (exemple : le soleil prenant la forme d'un pot muni d'un couvercle, d'un trapèze, d'un rectangle), sur les phénomènes de mirage, et surtout sur les étonnants phénomènes crépusculaires qui caractérisent les régions soumises à la nuit et au jour continus. Il y a là un domaine où l'observation précise ne fait guère que commencer[1]. Nous en dirons autant de l'étude des systèmes de nuages à laquelle Mr Dobrowolski s'est voué avec tant de zèle. Mr Dobrowolski a également déployé une patience surprenante dans le dessin des cristaux indéfiniment variés de la neige et du givre. L'un des points les plus curieux qu'il mette en lumière est la variation de forme et de dimension des cristaux de la neige avec l'abaissement des températures; il confirme à ce sujet les observations de G. Hellmann, qui avait déjà calculé que la quantité de vapeur diminuant avec l'abaissement de la température, les dimensions de certains cristaux (étoiles sans champ central) diminuent très nettement avec la température et à peu près dans les mêmes proportions que la quantité de vapeur. Ainsi, alors que la neige tombée entre 1° et — 2°,5 avait un diamètre moyen de 1mm,6, les cristaux n'ont plus que 0mm,7 par — 15°.

Les géographes s'intéresseront surtout aux conclusions souvent très neuves et inattendues qui ressortent des études botaniques et zoologiques. C'est en examinant dans le détail les nombreuses monographies énumérées plus haut qu'on se rend compte de l'étendue de notre ignorance sur la zone antarctique en 1897. Dans le domaine de la vie, presque tout restait encore à faire. On ne connaissait pas de plante phanérogame au delà de 63° S, « les derniers végétaux cellulaires observés dans la direction du pôle austral consistaient en quinze espèces d'algues et trois mousses, recueillies par J. D. Hooker sur l'île Cockburn, par 64°12′ S. Ces représentants de la flore antarctique étaient si chétifs que Hooker pouvait dire avec raison que cet îlot semblait être l' « Ultima Thule » de la végétation australe[2] ». Or, la mission de la « *Belgica* » a prouvé la première que les terres antarctiques ne sont pas aussi dépourvues de vie organique qu'on se l'imaginait. Les découvertes de Mr Racovitza constituent à cet égard une véritable révélation. D'abord il a retrouvé plus loin vers le S. l'*Aira antarctica*, cette graminée déjà signalée ; mais surtout il a recueilli, dans les anfractuosités à l'abri de la neige et des flots, de florissantes colonies de Mousses, presque toujours formées d'associations de plusieurs espèces, où les plus robustes protègent les plus frêles.

1. Voir aussi le mémoire de Mr Arçtowski analysé dans les *Annales de Géographie XIIIe Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n° 994.
2. Rapport de Mr J. Cardot, *Mousses et coup d'œil sur la flore bryologique..*, II. p. 17.

Il est rare de trouver un gazon composé d'une seule espèce. Mr Cardot distingue vingt-sept espèces de Mousses actuellement connues, dont quinze espèces et deux variétés nouvelles. Pour les Lichens, Mr Racovitza en a ramassé, sur les côtes du détroit de Gerlache, cinquante-cinq espèces, dont vingt-neuf sont nouvelles ou endémiques. Ces Lichens antarctiques montrent une évolution et une différenciation très avancées [1].

La même abondance de découvertes a été réalisée en zoologie. La « *Belgica* » pouvait se féliciter d'avoir un naturaliste distingué, fort bien préparé à sa tâche, et dont le nom restera désormais, tant par la valeur de ses études personnelles que par la masse de matériaux nouveaux qu'il a rapportés, Mr Émile-G. Racovitza. Sans entrer dans le détail de ses découvertes, nous voudrions surtout insister sur l'évolution qu'elles ont amenée dans certaines idées géographiques courantes.

L'une des plus frappantes conclusions qu'impose l'examen de tant de faits nouveaux, c'est la différenciation de l'immense zone biologique antarctique, que faute d'éléments connus, on faisait confiner directement à la zone tropicale, et dont Mœbius, Ortmann et Trouessart arrêtaient les limites suivant des lignes variables, mais voisines de 30° de latitude. On est contraint par l'étude de toutes les formes de la vie animale ou végétale à distinguer désormais une zone *subantarctique*, différente du tout au tout de la zone antarctique, et qui ne fait en somme que correspondre à la zone tempérée des météorologistes. Tous les savants appelés à se prononcer sur les matériaux de la « *Belgica* » insistent indistinctement sur ce point. Deux exemples au hasard : on connaissait seize espèces de Copépodes entre 45° lat. S. et le cercle polaire ; on n'en connaissait pas une à l'intérieur du cercle polaire. Mr Racovitza en a rapporté vingt-neuf espèces, pêchées entre 64° et 71°18′, c'est-à-dire dans la zone antarctique proprement dite. Sur ce nombre, il y en a dix-huit à dix-neuf de pélagiques. Le manque de concordance est frappant avec les espèces antérieurement connues et citées plus haut, il n'y en a que deux de communes. De même, Mr Koehler remarque que les Échinides subantarctiques diffèrent considérablement des cinq espèces nouvlles révélées par Mr Racovitza.

Un autre point capital est celui de l'influence qu'ont eue les découvertes de la « *Belgica* » sur la théorie aujourd'hui bien connue de la *bipolarité*, soutenue brillamment par Pfeffer et Murray [2]. Comme on sait, Murray était frappé des ressemblances que lui paraissaient présenter nombre de formes connues dans les deux régions polaires, mais absentes des régions tropicales ; il tâchait de l'expliquer par la persistance d'une faune antérieure, qui serait aujourd'hui refoulée aux deux pôles et dans les régions abyssales de l'Océan. Déjà, avant les récentes trouvailles antarctiques, la *bipolarité* avait souffert de ce fait qu'un grand nombre d'espèces prétendues bipolaires avaient été reconnues simplement cosmopolites. Il semble bien qu'un coup beaucoup plus sensible encore lui soit porté aujourd'hui. Dans les divers domaines de la zoologie antarctique, tous les savants de la « *Belgica* » sont frappés du facies absolument original qu'elle présente. Pour les éponges, Mr Topsent

1. A. Waïnio, *Lichens*, p. 3.
2. Pour plus de détails, lire l'exposé des arguments pour et contre la bipolarité, dans *Annales de Géographie*, *IXe Bibliographie 1899*, n° 133 (Maurice Caullery).

fait remarquer qu'il n'existe que trois espèces communes aux faunes des deux régions polaires et le cosmopolitisme en est d'ailleurs avéré; il y a, par contre, des genres représentés avec une extrême abondance dans les régions antarctiques (16 espèces nouvelles de *Monaxonides* et d'*Hexactinellides*) et qui manquent à peu près complètement dans le monde arctique. Mr Kœhler affirme que les Échinides et les Ophiures antarctiques ne présentent pas la moindre analogie avec les formes arctiques et ne permettent de tenter aucun rapprochement. C'est presque partout la même note, bien que pour les Mousses, Mr Cardot reconnaisse d'étroites affinités entre les espèces nouvelles découvertes par Mr Racovitza et les espèces boréales. Dans l'ensemble, il semble bien qu'il faille renoncer à la *bipolarité* dans la forme du moins où la théorie a été soutenue. Nous indiquons particulièrement la discussion approfondie que consacre Mr Pelseneer[1] à ces intéressants problèmes de biogéographie dans son travail sur les Mollusques (p. 53-77).

Ce n'est pas seulement le problème des rapports entre les deux régions polaires, mais aussi celui des relations de l'Antarctide avec les continents voisins, Amérique du Sud ou Australie, que Mr Pelseneer précise dans son travail sur les Mollusques. Mais, à cet égard, le mémoire de Mr Dollo sur les Poissons est bien plus important encore. Des Poissons proprement antarctiques, c'est-à-dire vivant à l'intérieur du cercle polaire, *un seul*, fait extraordinaire ! avait été décrit et figuré, mais non recueilli, avant l'expédition de la « *Belgica* », le *Cryodraco antarcticus* (décrit par J. Richardson, de l'expédition James C. Ross). La « *Belgica* » a rapporté les premiers poissons abyssaux : le *Cryodraco*, plus quatre espèces nouvelles. La « *Southern Cross* » a, de son côté, recueilli les premières espèces pélagiques et littorales. Mr Dollo se montre frappé de la place considérable qu'occupe dans ces documents nouveaux, ainsi d'ailleurs que dans la faune des poissons subantarctiques, la famille des *Nothoteniidae*, de nature essentiellement marine et plus particulièrement littorale. Pour en expliquer la répartition, il se trouve amené à croire qu'elle serait un des derniers restes de la faune australe miocène, et qu'elle aurait peuplé les rivages d'un continent aujourd'hui démantelé, réunissant la Patagonie à l'Australie, à travers l'Antarctide. Il adopte le tracé de cette Antarctide Tertiaire tel que l'a conjecturé récemment H. F. Osborn, professeur à l'Université de New-York. Les *Nothoteniidae*, lors du morcellement et de la régression de ce continent, seraient en partie restés autour des îles résultant de sa fragmentation et aussi autour de la pointe mérionale de l'Amérique du S; d'autres, s'adaptant à des conditions de vie nouvelles, auraient peuplé les rives de l'Antarctide actuelle, le Plateau continental antarctique, et même de plus grandes profondeurs. On voit que la réunion de l'Australie et de l'Amérique du Sud, postulée depuis longtemps, répond à des vraisemblances de plus en plus sérieuses.

Pour les animaux supérieurs, Phoques, Oiseaux et Cétacés, les talents d'observation de Mr Racovitza se sont brillamment donné carrière. Pour les Phoques, il a rapporté des spécimens qui ont permis à Mr Barrett Hamilton

1. Voici les diverses questions que discute Mr Pelseneer : Limite respective des aires antarctique et subantarctique (il la fixe aux abords de 50° de latitude). Subdivision de la région antarctique. Relations anciennes des districts subantarctiques entre eux. Comparaison de la faune antarctique avec la faune abyssale. Comparaison de la faune polaire australe avec la faune polaire boréale.

de déterminer enfin les caractères des quatre espèces de Phoques qui peuplent l'Antarctique; il a prouvé l'inanité des espérances de ceux qui attendaient encore la découverte de nouvelles et étranges formes de Mammifères dans ce monde mystérieux. A propos des Cétacés on peut dire que Mr Racovitza, sans avoir pu rapporter un seul spécimen, au sens matériel du mot, a renouvelé la question. La « *Belgica* » n'a pas vu de baleines franches; elle a surtout observé dans la banquise des exemples isolés de *Balenoptera borealis* et d'*Hyperoodon* et dans les chenaux du détroit de la Belgica de grandes troupes de Mégaptères et parfois le gigantesque *Balenoptera musculus* (25 à 30 m. de long). Mr Racovitza décrit avec un intérêt extraordinaire les mœurs si mal connues de ces énormes animaux, leur façon de sonder, de souffler; les profondeurs auxquelles ils plongent vraisemblablement (selon lui, elles ne peuvent guère dépasser une centaine de mètres): surtout il examine tous les renseignements, le plus souvent très vagues, que les explorateurs antérieurs ont fournis sur les Cétacés et il s'efforce en terminant de donner un aperçu de la Chorologie des Cétacés, c'est-à-dire de leur mode d'habitat et d'existence, de leur nourriture et de la classification qui en résulte, enfin des centres probables de formation des deux principaux genres : les Mystacocètes et les Denticètes.

Les études sur les Oiseaux et sur les Phoques n'ont pas encore paru; on a cependant le droit d'être déjà alléché par les observations si pénétrantes que Mr Racovitza a publiées dans le *Bulletin de la Société Royale Belge de géographie* en 1900 (*Annales de Géographie, Xe Bibliographie 1900,* n° 906).

Bien que les études sur les glaces antarctiques, sur la géologie et la géographie physique des terres antarctiques, etc., soient également encore à publier, on voit par ce qui a déjà paru, toute la portée scientifique de ce voyage, qui avait commencé dans des conditions si modestes, et qui se révèle de plus en plus l'une des explorations fondamentales du monde antarctique.

Maurice Zimmermann.

EXAMENS DE GÉOGRAPHIE 1904

Liste des Mémoires de géographie qui ont valu le Diplôme d'études supérieures d'histoire et de géographie à leurs auteurs pendant l'année 1904[1].

Paris. École Normale Supérieure. — René Musset, Géographie du Perche. Juillet 1904.

Faculté des Lettres. — Maurice Allain, Le Chêne-liège dans l'Afrique du Nord. Juillet 1904.

E. Lemoisson, La Campagne de Caen. Juillet 1904.

1. Voir : *Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 87.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Rafael Torres Campos, mort à Paris le 26 octobre 1904, âgé de 51 ans. Avocat et officier (comisario de guerra), il se prit de passion pour la géographie; il en eut le goût et en propagea la culture avec ardeur. Nous l'avons vu en 1899 au Congrès International de Géographie à Paris, en 1891 à celui de Berne, en 1895 à celui de Londres; il prenait une part active aux conférences et aux discussions. Dès qu'il rentrait en Espagne, il faisait profiter de ses observations, d'abord ses collègues de la « Sociedad Geográfica de Madrid » et de la « Sociedad de Geografía Comercial », ensuite le public cultivé de l' « Ateneo », du « Centro del Ejército » ou du « Fomento de las Artes » (Avancement des Sciences). Plusieurs des volumes de Torres Campos, œuvres de haute et consciencieuse vulgarisation, sont en effet composés de conférences faites devant telle ou telle de ces Sociétés : *Estudios geográficos* (1895) [1], *La Geografía en 1895* [2]*... en 1897,... en 1900 y 1901* [3], etc.

Les questions rélatives à la colonisation ancienne et moderne attirèrent aussi ce patient travailleur : *La Cuestión de los ríos africanos y la Conferencia de Berlín* [4], *España en California y en el Noroeste de América* [5], *La emigración á América* [6], *La Cuestión de Melilla* [7]. En 1901 la « Real Academia de la Historia » l'élut comme membre titulaire; son discours de réception sur la conquête et la colonisation des Canaries constitue l'une des études les meilleures et les plus fortement documentées qu'il ait laissées [8].

Toutefois ce qui fait l'unité de cette vie très active, c'est l'apostolat pédagogique. Les premiers travaux qu'il ait donnés dans ce sens furent une conférence sur les voyages scolaires, puis *La enseñanza de la geografía per el método gráfico, cartas mudas de España* (Paris, 1889). Il traduisit et transposa en espagnol quelques-unes des remarquables cartes murales Vidal-

1. Madrid, Estab. typogr. de Fortanet, 1895. In-8, XVI + 475 p. 7 pes. — Analysé dans *Annales de Géographie, Bibliographie de 1895*, n° 537.
2. *La Geografía en 1895. Memorie sobre el VI Congreso internacional de ciencias geográficas, celebrado en Londres.* Madrid, Fortanet, 1897. In-8, 287 p.
3. Le successeur actuel du regretté Torres Campos au poste de secrétaire de la Société de géographie de Madrid, Mr R. Beltrán y Rózpide, a maintenu la tradition (*La Geografía en 1898 y Estado geográfico-politico del Mundo en 1899, con un Mapa de Africa en 1899*, Madrid, Fortanet, 1900, in-8, 367 p., 1 pl. carte).
4. *B. S. G. Madrid*, XVIII, 1885, p. 107-134, 193-223, carte.
5. Madrid, 1892. In-8, 59 p.
6. *Ponencia presentada al Congreso geográfico hispano-portugues-americano, celebrado en Madrid en octubre de 1892.* Madrid, 1893.
7. A part 40 p. et réimprimée dans *Estudios geográficos* (p. 279-312). — Analysée dans *Annales de Géographie, Bibliographie de 1894*, n° 1196.
8. *Carácter de la Conquista y Colonización de las Islas Canarias, Discursos leidos ante la Real Academia de la Historia en la recepción pública de Don Rafael Torres Campos el dia 22 de diciembre de 1901.* Madrid, Imprenta del Depósito de la Guerra, 1901. In-8, 249 p. Consulter les abondantes notes complémentaires et appendices (p. 85-249).

Lablache (Paris, Armand Colin, 1894). Fondateur de l' « Asociación para la enseñanza feminina », il conquit au concours une place de professeur à la « Escuela Normal Central de Maestras ». D'après les nombreuses observations recueillies au cours de nos voyages en Espagne, c'est peut-être sur ce personnel studieux et intelligent des futures maîtresses et directrices d'écoles normales qu'il exerça l'action la plus profonde.

Torres Campos a dépensé ses forces sans compter. Il avait l'art d'obliger avec persévérance. Il a très utilement aidé bien des étrangers pour leurs recherches scientifiques en Espagne. Beaucoup parmi nous garderont tout particulièrement le souvenir de cette belle nature d'homme, de ce doux et laborieux Espagnol de l'Extrême Midi de l'Espagne (il était né à Almeria), dont le visage aux traits si fins reflétait la souplesse de l'esprit et la délicatesse du cœur[1].

Eduard Richter, professeur à l'Université de Graz, président de la Commission Internationale des Glaciers, mort le 6 février 1905, dans sa 58e année. Élève de F. Simony, Richter a continué depuis 1880 l'œuvre minutieuse d'investigation inaugurée par son maître sur les glaciers du Dachstein. Pendant qu'il étudiait personnellement les glaciers de l'Œtzthal et des Tauern, il formait une école de jeunes alpinistes géographes (notamment Finsterwalder) qui ont multiplié, dans tous les grands massifs alpestres, les mesures exactes sur quelques glaciers bien choisis. Par cette méthode le problème des oscillations de climat est entré dans l'ère des idées et des faits précis. Richter publiait en 1888 un livre important : *Die Gletscher der Ostalpen*. D'autres travaux de morphologie glaciaire, éparpillés dans des communications de Congrès, dans la *Zeitschrift des Deutschen und Œsterreichischen Alpenvereins*, se trouvent résumés dans un magistral mémoire : *Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen*[2]. Richter a joué un rôle de premier plan dans la discussion théorique de tous les problèmes glaciaires; il avait vu les glaciers de la Norvège[3] et s'est occupé de ceux du Caucase et du Groenland, Il n'a pas moins marqué sa trace dans l'étude des lacs (études sur les lacs de Carinthie, du Salzkammergut, de Garde); le principal fruit de ces travaux a été l'*Atlas der Œsterreichischen Alpenseen*, en collaboration avec Mr Penck[4]. Enfin, il n'a dédaigné ni la géographie historique (études très prisées sur l'archevêché de Salzbourg, 1885; sur les vieilles cartes du Tirol de Mathias Burgklehner[5], ni les problèmes de géographie scolaire (édition d'un *Mittelschulatlas*, Prague, 1891, etc.).

Victor Raulin, mort à Montfaucon (Meuse) le 10 février, à l'âge de 90 ans. Raulin était membre de la Société géologique de France depuis 1837; pendant cette longue période de 68 ans, le vénéré doyen n'a jamais cessé de travailler, et la liste est fort longue des mémoires qu'il a publiés. Tout récemment encore, à la veille de sa mort, il entretenait la Société de cette

1. Notice rédigée par Jean Brunhes. — Il nous est agréable de remercier Mr R. Beltrán y Rózpide, secrétaire de la Société de Géographie de Madrid qui nous a obligeamment documentés sur la carrière de son prédécesseur.
2. *Annales de Géographie, Xe Bibliographie 1900*, n° 84.
3. *Ibid., Bibliographie de 1897*, n° 414.
4. *Ibid., Bibliographie de 1895*, n° 184; *de 1897*, n° 124 (B, C). — Pour d'autres travaux de Richter sur les glaciers et sur les lacs, voir : *IXe Bibliographie 1899*, nos 79, 320, 950; *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 395.
5. *Ibid., XIIIe Bibliographie 1903*, n° 40.

question de l'origine des espèces qui l'a toujours préoccupé. Ses principaux travaux ont été un mémoire sur la *Constitution géologique du Sancerrois*, (1846), la *Statistique géologique du département de l'Yonne* (1858, en collaboration avec A. Leymerie), qui reste un modèle du genre, et la *Description physique et naturelle de l'île de Crète* (1869-1870, 3 vol. et Atlas). Devenu professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, il publia des notes nombreuses et variées sur la géologie de l'Aquitaine, ainsi que sur les terrains tertiaires du Bassin de Paris et de l'Allier[1]. Raulin s'occupa aussi jusqu'à la fin de sa vie de questions météorologiques[2].

Charles Gauthiot, secrétaire perpétuel de la Société de géographie commerciale de Paris, mort le 27 février dans sa 73e année. De journaliste devenu professeur, Gauthiot enseigna au lycée Charlemagne et à l'École Coloniale. Mais il réserva à la Société dont il fut le secrétaire général pendant près de 30 ans le meilleur de son temps, de ses forces et de son cœur. Actif et accueillant, insinuant et tenace, il donna à sa Société une impulsion une puissance d'action pratique qui grandissait et s'étendait de jour en jour. Son impérieuse bonté recrutait et enrôlait explorateurs, commerçants, hommes politiques, professeurs. Il se plaisait à rapprocher les gens les moins disposés à se chercher et souvent les mieux faits pour s'entendre. Son crédit auprès des pouvoirs publics, il le mettait sans compter au service de nos compatriotes voyageant ou résidant à l'étranger; il ne les perdait pas de vue, malgré le temps et la distance, leur prodiguant ses conseils et son appui efficace. Dans ces vingt dernières années, il n'est presque pas d'expédition géographique intéressant notre commerce ou notre politique que la Société de géographie commerciale, dont il était l'âme, n'ait encouragée et soutenue. Comme membre du Comité de l'Afrique française, Gauthiot a été associé à l'envoi des grandes missions qui ont assuré notre domination dans l'Afrique occidentale. Une île du Niger, dont la paternité lui était douce, rappelle l'appui personnel qu'il donna à la mission hydrographique du Lt Hourst. Il prit une part des plus actives à la préparation et à la conduite de la mission hydrographique du Mékong, où les Lts Mazeran et Le Blevec, collaborateurs et continuateurs du Lt Simon, se sont initiés aux méthodes qu'ils ont appliquées si brillamment au Niger et au Sénégal[3].

EUROPE

Recherches de charbon en Lorraine française. — Des recherches très intéressantes, dont les résultats pourront avoir des conséquences de la plus haute importance pour l'avenir industriel de l'Est de notre pays, s'exécutent en ce moment dans le département de Meurthe-et-Moselle. A l'imitation des Allemands, qui depuis plusieurs années ont entrepris des sondages de l'autre côté de la frontière, notamment aux environs de Faulquemont, pour se renseigner sur le prolongement possible, vers le S, du bassin

1. D'après *Cr. sommaire séances S. Géol. de Fr.*, 20 février 1905, p. 29.
2. *Annales de Géographie. Bibliographie de 1891*, p. 413; *de 1896*, nos 204, 429; *de 1897*, no 652; *XIIe Bibliographie 1902*, no *231*.
3. Notice rédigée par L. Raveneau. — La Société de géographie commerciale de Paris vient de désigner le successeur de Gauthiot; elle a choisi Mr Paul Labbé, bien connu par ses missions dans la Russie européenne et asiatique.

houiller de Sarrebruck, une société française, « La Seille », commençait en 1902 un premier forage à Éply, à quelques kilomètres au SE. de Pont-à-Mousson, puis, en 1903, un second à Lesménils, plus près encore de cette ville, au NE. Devant les premiers résultats obtenus, la Société se transforma; les grands industriels de l'Est, qui cherchaient de leur côté à s'entendre, fournirent des capitaux; en 1903 elle prit le nom collectif de « Sociétés lorraines des Charbonnages réunis ». Les deux forages d'Éply et de Lesménils ont rencontré le terrain carbonifère, le premier avant 700 m., le second avant 800 m. Ils ont traversé les couches triasiques du Keuper sur 200 m. en moyenne, du Muschelkalk sur 170 m., du Grès bigarré sur 70 m. Le Grès des Vosges est beaucoup plus épais, il n'a pas moins de 230 m., mais le Permien n'a qu'une dizaine de mètres. Continués dans le Carbonifère, les forages d'Éply et de Lesménils ont ramené au jour des schistes gris foncé alternant avec des grès plus ou moins grossiers, contenant des veinules de charbon de quelques millimètres d'épaisseur, assez cependant pour que les essais aient donné une houille flambante de bonne qualité. Des empreintes végétales fossiles ont permis à Mr Zeiller de reconnaître que ces couches devaient appartenir à l'étage Westphalien qui, à Sarrebruck, ne contient pas moins de 90 couches de houille flambante. Cette découverte a déterminé une véritable fièvre de recherches, un grand nombre de sociétés ont été fondées : au 23 janvier dernier, il n'y avait pas moins de 18 forages entrepris, le plus grand nombre autour de Pont-à-Mousson. Une des principales questions qui se posent est celle de savoir si la grande faille de Sarrebruck-Saint-Avold-Faulquemont, qui détermine à Sarrebruck un rejet de plusieurs milliers de mètres, se continue dans le sol français et quelle est l'importance du rejet. Jusqu'à présent, on ne peut dire qu'une chose, c'est qu'on a rencontré le terrain carbonifère entre 700 et 800 m. On n'y a découvert encore, si nous sommes bien informés, que des veinules de houille. A noter les très abondantes sources d'eau chaude, à 30° environ, qu'on a rencontrées partout dans le Grès bigarré, et qui jaillissent par les trous de forage; ces eaux contiennent généralement des chlorures alcalins [1].

La tempête du 31 décembre 1904 dans la Baltique occidentale. — Eduard Suess, dans *La Face de la Terre*, a attiré nettement l'attention sur le rôle des tempêtes dans la formation des lignes de rivage, des cordons littoraux et dans la submersion des forêts et des tourbières, lorsque ces tempêtes ont pour théâtre des mers fermées où elles peuvent déterminer des embâcles. Il en a donné comme exemple saisissant la tempête d'E et de NE qui, du 12 au 14 novembre 1872, dévasta les rivages de la Baltique occidentale et y laissa des traces qu'on pourrait prendre, à un examen superficiel, pour les indices d'un mouvement négatif de la ligne du littoral [2]. La grande

1. Voir dans le *Bulletin de la Société industrielle de l'Est*, *Bulletin trimestriel* n° 35, la conférence de Fr. Villain sur *La Houille en Lorraine* (4 mars 1903), (p. 111-141, 1 pl. esquisse géologique à 1 : 500 000); dans le *Bulletin trimestriel* n° 38, la discussion de cette conférence au Comité des Houillères de France, le 14 mai 1903 (p. 77-95); et, dans le *Bulletin trimestriel* n° 39, un rapport de V. de Lespinats et une note de Fr. Villain (13 février 1904) (p. 101-108). — Voir aussi deux notes de Francis Laur, dans les *Cr. Ac. Sc.* (CXXXIX, 12 décembre 1904, p. 1048 et CXL, 23 janvier 1905, p. 267) et sa communication à la Société géologique (*Cr. sommaire séances S. Géol. de Fr.*, 20 février 1905, p. 33-36).

2. Ed. Suess, *La Face de la Terre* (trad. de Margerie), II, p. 683-685.

tempête de NE qui s'est produite tout récemment, le 31 décembre 1904, et qu'étudie Mr CHARLES RABOT[1], semble avoir eu des effets géologiques presque aussi remarquables que celle de 1872, et confirmer singulièrement la justesse des vues de SUESS. Tout le littoral baltique de l'Allemagne, les côtes S et E des îles danoises, la pointe SE de la Suède ont été submergées, des villes inondées, des ports dévastés, des terres fertiles ravagées, des lignes de chemins de fer coupées. C'est surtout à l'entrée du Sund que la montée de la mer a été extraordinaire; elle a atteint 3m,10 à Trelleborg (Suède méridionale) et à Köge (île Seeland); la première de ces villes fut inondée, la mer recouvrit les voies ferrées partant de la seconde et pénétra loin à l'intérieur des terres. Sur la côte E de Falster le niveau a atteint 2m,20, à Kiel 2m,65, à Lubeck 2m,33, à Wismar 2m,60 au-dessus de la normale. Les côtes W des îles, abritées contre l'ouragan, ont beaucoup moins souffert. Partout en somme, dans ces parages, la Baltique a couvert de ses dépôts les terres basses émergées en temps ordinaire, et exercé des érosions à un niveau notablement supérieur au plan normal de ses eaux. On voit donc combien SUESS avait raison de recommander la prudence dans l'examen des anciennes lignes de rivages, lorsqu'elles se présentent dans des passes resserrées où les ouragans peuvent amonceler les eaux, et combien il faut se garder, dans ce cas, de conclure trop vite à un mouvement négatif.

Le régime glaciaire dans les Alpes françaises. — Les études de détail poursuivies par le prince ROLAND BONAPARTE, MMrs KILIAN, FLUSIN et OFFNER sur les glaciers dauphinois permettent peu à peu de saisir les causes des anomalies que présentent un grand nombre de glaciers alpins dans leur marche, malgré la grande phase générale de décrue commencée vers 1850. Mr KILIAN avait déjà, en 1900, mis en évidence les irrégularités et le peu de synchronisme des variations glaciaires dans les différents appareils d'une même région. A ce point de vue, la récente communication de MMr G. FLUSIN et CH. JACOB sur les glaciers du Pelvoux expose des faits très suggestifs, d'où il ressort que vers 1890 ou plutôt quelques années auparavant, une augmentation de l'alimentation des glaciers, c'est-à-dire de l'enneigement des hautes régions, a dû affecter tout le massif du Pelvoux. Elle s'est traduite par une crue (crue de la fin du XIXe siècle) qui s'est fait sentir dans tous les glaciers où, par suite des conditions topographiques, l'alimentation est le facteur prépondérant du régime du glacier. L'exemple le plus typique de ce cas est le Glacier Blanc, qui comporte une grande surface glacée à l'altitude de 3 300 à 3 000 m.; de cet immense bassin de réception, la glace, par une chute de plus de 600 m., a accès dans les régions inférieures, où le glacier se termine après une courte partie horizontale. Ce glacier a subi de 1889 à 1896 une crue particulièrement intense. Mais cette augmentation des neiges dans les hautes régions n'a nullement empêché que l'ablation, durant les trente dernières années, n'exagère sans cesse davantage ses effets. Aussi les glaciers dont la topographie est telle qu'ils soient mal alimentés, reculent de plus en plus, quand ils ne disparaissent pas; par exemple une série de glaciers témoins situés au SW du massif (glaciers du Grand et du Petit Vallon, glacier d'Olan, glacier du Lauzon) immédiatement en contre-bas

1. CHARLES RABOT, *La tempête du 31 décembre 1904 dans la Baltique occidentale* (*La Géographie*, XI, 15 janvier 1905, p. 32-38).

d'à-pic rocheux, sur un haut gradin de 3000 m., et à peu près dépourvus de bassin d'alimentation, n'ont cessé de reculer depuis 30 ans, quelques-uns ont entièrement disparu. Le cas des glaciers de vallée est particulièrement curieux; l'ablation et l'alimentation s'y sont livré une sorte de lutte d'influence, qui a eu pour effet « un gonflement dans leurs parties élevées, proches des bassins de réception, tandis que leur front, situé dans les régions basses, n'a cessé de reculer »[1]. Il y a là une double loi météorologique qui, paraît-il, ne comporte aucune exception. On voit donc comment, dans les différentes parties d'un même massif montagneux, le jeu des mêmes causes météorologiques peut arriver à produire, au point de vue glaciaire, des effets très variés.

Nous croyons devoir signaler aussi l'analyse ingénieuse et précise que vient de faire Mr Paul Girardin des causes qui donnent naissance, dans les Alpes françaises, au *paysage de moraines vives*, ni écrêtées, ni gazonnées, de formes anguleuses et de pentes abruptes, qui frappe les regards entre 2200 et 2700 m., dans la zone prépondérante d'action des glaciers. Il montre que ces gigantesques amas de ruines ne proviennent pas, autant qu'on pourrait le croire d'après un examen superficiel, de la faculté de transport du glacier et de sa puissance de creusement. La plupart des moraines frontales qui se dressent en avant des glaciers actuels auraient été édifiées par des lobes de glacier mort, détachés de la masse, ayant fondu lentement et sur place, ce qui aurait amené l'affaissement et l'accumulation de toute la moraine superficielle qui chargeait le front. De plus, une bonne partie des éléments de ce paysage serait due à l'*erratique de névés* et surtout à l'*erratique d'avalanche.* Chaque année, lors de la fonte subite des neiges, notamment par les coups de fœhn, l'avalanche se produit et entraîne avec elle de la terre et de gros quartiers de roc. Au pied du couloir d'avalanche des cônes se forment ainsi, différents d'aspect des cônes d'éboulis, faisant saillie sur le talus continu d'erratique de névé. L'avalanche entraîne de très gros blocs, souvent à arêtes vives, qu'on retrouve loin de leur lieu d'origine et qu'on est souvent porté à confondre à tort avec des blocs erratiques charriés sur le dos du glacier[2].

Récentes traversées du Vatna Jökull et du Jostedals Brae. — Les deux plus vastes glaciers de l'Europe, le Vatna Jökull et le Jostedals Brae, malgré l'intérêt qu'ils présentent pour l'étude générale des phénomènes glaciaires, ne sont encore connus qu'à grands traits. Aussi, y a-t-il lieu d'attirer l'attention sur deux expéditions qui viennent d'en effectuer la traversée et qui nous ont apporté sur leurs caractères d'utiles renseignements.

Le grand « glacier d'eau », la Vatna, d'où sortent les principaux cours d'eau de l'Islande, et dont la superficie est supérieure à 10000 kmq., n'avait encore fait l'objet que d'une traversée restreinte, due au touriste Watts, en 1875. Thoroddsen lui-même, qui a dressé si minutieusement la carte de l'Islande, ne l'a point exploré. Du 13 août au 3 septembre 1904, MMrs T. S. Muir et J. H. Wigner ont réussi à le traverser suivant une direction

1. Ch. Jacob et G. Flusin, *La crue glaciaire de la fin du XIXe siècle et les différents facteurs qui ont déterminé les anomalies de cette crue dans le massif du Pelvoux* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXIX, 12 déc. 1904, p. 1049-1051).

2. Paul Girardin, *Sur la relation des phénomènes erratiques avec le modelé des hautes vallées glaciaires* (*Cr. Ac. Sc.*, CXL, 6 févr. 1905, p. 397).

diagonale, du NE au SW. Partis du Faskrudsfjord, sur la côte E, ils abordèrent la lisière des névés à 8 km. au S. du Snœfell, franchirent le 22 août le faîte de partage à une altitude d'environ 1 500 m., traversèrent le beau glacier du Skeidarar Jökull, et attendirent pendant six jours dans une caverne au pied du cratère Grœnafjall la fin d'une tempête de neige. Avant de quitter le glacier, ils firent l'ascension du Hagöngur, le second sommet culminant de l'Islande et étudièrent le joli lac glaciaire de Grœnalon. Ils descendirent ensuite vers Reykjavik, non sans peine, par une des sources du Djupá et la ferme de Nupstadr. La traversée, facilitée par l'usage de skis, fut gênée par le peu de consistance de la neige et la nécessité de haler deux traîneaux; on reconnut vite qu'il fallait dormir le jour et voyager la nuit. D'ailleurs, l'aspect de ce champ de neige sans accidents est des plus monotones; la Vatna n'est, en effet, qu'un plateau de neige de 1 200 à 1 500 m.; sur les bords seulement, comme dans toute inlandsis typique, apparaissent des pointes rocheuses et des crevasses; la multiplicité et la profondeur de celles-ci gênèrent beaucoup la descente et firent de l'itinéraire des deux derniers jours une série de zigzags. Les deux alpinistes réussirent à lever exactement leur route et à faire une collection de photographies; bien que le temps leur ait manqué pour une sérieuse étude, ils purent constater que, même dans les abords méridionaux du glacier relativement assez connus, la carte de Thoroddsen, si remarquable pour le reste de l'Islande, est loin d'être exacte, à plus forte raison pour les régions inconnues du Nord. Les observations météorologiques sont particulièrement intéressantes, surtout quand on les rapproche de celles que Mr Ebeling a relevées sur le Jostedal. On eut à subir deux tempêtes de neige; la marche fut gênée par de constants brouillards et un vent sans trêve, ce qui fit paraître la température beaucoup plus pénible qu'elle ne l'était; elle se tint en moyenne à — 1° C., avec maximum + 3°,8 et minimum — 5°,4[1].

Les études du Dr Max Ebeling[2] de Berlin, sur le Jostedal, ont été beaucoup plus minutieuses et prolongées; elles se sont poursuivies en 1899, 1901 et 1903. Cette dernière année, Mr Ebeling obtint une mission de la Société de Berlin qui lui permit de parcourir le glacier dans sa plus grande longueur (8-17 juillet). Cette expédition n'alla point sans de sérieuses difficultés; on aborda le glacier en partant de Hjelle sur le lac Stryn, dans une vallée dépendant du Nord Fjord, et l'on ne réussit à regagner la terre ferme qu'après de pénibles tâtonnements, en descendant dans le Langedal, tributaire du Sogne Fjord, par un magnifique amphithéâtre de glaciers. Le Jostedal avait déjà été traversé deux fois, mais par des alpinistes pressés, soucieux d'établir un record, non par des observateurs scientifiques. Mr Ebeling fut entravé presque constamment par de violentes chutes de neige et des brouillards opaques; les températures furent d'une rigueur remarquable pour le mois de juillet; on observa jusqu'à — 12° C. et jamais plus de — 1° C. A la suite de ses études, Mr Ebeling a pu dresser une carte de l'ensemble glaciaire du Jostedal à 1 : 300 000. Cette carte est beaucoup plus précise que les cartes norvégiennes; elle porte les noms des 26 émissaires principaux (glaciers de

1. *Geog. Journ.*, XXV, Feb., 1905, p. 209.
2. Max Ebeling, *Die Ergebnisse einer Studienreise im Gebiet des Jostedalsbrae* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1905, n° 1, p. 5-19, 5 pl. phot., carte à 1 : 300 000).

vallées); ces noms ont été laborieusement établis avec le concours des chasseurs, guides et paysans des alentours. Elle fournit aussi un grand nombre d'altitudes, d'où il ressort que les névés du Jostedal forment, sur 40 km. de longueur, un plateau de 1 800 à 2 000 m. Le point culminant mesuré est à 2 038 m. Une seule pointe rocheuse du flanc N., la Lodalskaupe, véritable nunatak de 2 071 m., dépasse ce chiffre. Par contre, aucune des montagnes du pourtour n'atteignant 2000 m., la gigantesque glacière du Jostedal domine toute la région. C'est là le trait qui, aux yeux de Mr Ebeling, individualise le Jostedals Brae en tant qu'exemple démonstratif d'inlandsis, alimentée uniquement par les chutes atmosphériques de neige et présentant une superposition verticale typique de neige, de névés et de glace peut-être sur une épaisseur de 400 à 500 m., par opposition avec les glaciers alpins, qui s'encaissent entre de hautes cimes et qu'alimente essentiellement la chute des avalanches du sommet des crêtes dominantes dans les cirques de névés. D'autre part, dans les Alpes, les éléments glaciaires se succèdent et ne se superposent pas : neiges sur les sommets, névés dans les cirques, glaciers proprement dits dans les vallées. Peut-être y aurait-il lieu de faire observer que l'opposition n'est pas aussi tranchée, puisqu'une inlandsis telle que le Jostedal possède, le long de ses rebords, une série d'émissaires qui sont de purs courants de glace plus ou moins encadrés de montagnes et qui, par conséquent, ne présentent point de différence de nature avec les glaciers alpins. Mr Ebeling se montre très frappé de la rapidité du recul des glaces du Jostedal; l'érosion régressive des cours d'eau a pour effet de débiter le grand plateau du Jostefjeld[1] en massifs glaciaires séparés; à l'heure présente le Jostedal proprement dit a 855 kmq. de superficie, 97 km. de long et des largeurs variant de 12 km. à 300 m. seulement; mais, si l'on y ajoute les calottes glaciaires environnantes qui se sont séparées de lui au cours des siècles, on obtient un ensemble de glaciers de 1 252 kmq. Les glaciers du Finsteraarhorn (Aletsch, Viesch et Unteraar) n'ont en tout que 460 kmq. Dans le Langedal, le régime du Jostedal témoigne d'un recul sans exemple en Europe; il y avait là, en 1867, un confluent de quatre glaciers en une masse de 1 000 m. de long, de 900 à 1 200 m. de large, reposant sur le fond de la vallée. Cette masse a entièrement disparu. Bientôt sans doute le champ de névés et les sept glaciers qui flanquent à l'W. le lac Olden, et qui ne tiennent au Jostedal que par un pédoncule de 300 m., s'en sépareront et formeront une calotte indépendante.

Bien que les touristes visitent de façon courante le grand Suphelle Brae, qui arrive à 6 km. seulement du Fjaerlands Fjord et à 68 m. d'altitude, le Jostedal n'était, en somme, que médiocrement connu. Mr Ebeling se propose de continuer ses études sur les glaciers et les vallées qu'il n'a pu encore visiter.

ASIE

L'amélioration des cotons indiens. — A l'heure actuelle, malgré l'existence de filatures et de tissages de plus en plus importants autour de Bombay, l'industrie cotonnière de l'Inde est loin de suffire aux besoins de

1. Ce nom de Jostefjeld est proposé par Mr Ebeling.

l'Inde qui a importé en 1902-1903 pour 517 millions de fr. de filés et cotonnades. Le traitement de faveur que les fabricants de Manchester ont conquis pour leurs produits à l'entrée de l'Inde (décision célèbre de lord Lytton en 1879) est pour quelque chose dans cette situation. Mais il faut aussi en chercher la cause dans la médiocrité bien connue du coton indien, qui ne permet de produire que des fils et des tissus grossiers; l'Inde fournit surtout des filés variant du n° 1 au n° 30; les numéros supérieurs à 40, c'est-à-dire les filés fins et chers, proviennent à peu près uniquement de l'industrie anglaise. C'est surtout par l'amélioration de la matière première, c'est-à-dire du coton indigène, que l'on s'efforce aujourd'hui de battre en brèche la toute-puissante concurrence métropolitaine. Comme on le conçoit, les fabricants anglais n'ont pu voir d'abord ces recherches d'un œil sympathique. C'est peut-être leur opposition sourde qui a si longtemps retardé la régénération du coton de l'Inde. Mais la crise cotonnière et la famine grandissante du coton semblent avoir amené les industriels du Lancashire à un point de vue plus large. Au risque de voir s'exagérer la concurrence des fabriques de l'Inde, ils poussent maintenant de toutes leurs forces à l'amélioration du coton de l'Inde, afin de maintenir la marche régulière de leurs usines, condamnées aujourd'hui à de ruineux chômages par la diminution croissante des envois des États-Unis.

Le problème qui se pose serait d'acclimater dans l'Inde une variété de coton à longue soie qu'on pourrait cultiver, d'après les méthodes intensives qui ont si bien réussi en Égypte, dans des terrains irrigués tels que ceux du Sind ou du Gange moyen. Les cotons indigènes de l'Inde, très vivaces, mûrissant remarquablement vite (de juin à novembre) ne sauraient être employés; ce sont des cotons à courte soie, à fibre attachée à la graine, qui se placent au dernier rang des cotons sur les marchés du monde. Seul le *Varadi* est d'un bon rendement et supplante peu à peu les autres variétés chez le paysan hindou, mais il ne saurait faire l'objet d'une culture perfectionnée. Les premières expériences se sont donc faites à Cawnpur avec des graines de coton d'Égypte; elles ont échoué par cette raison qu'après la deuxième ou la troisième récolte, la qualité s'altère et la variété s'abâtardit. Même expérience pour les cotons d'Amérique. On s'est alors décidé à tenter l'hybridation du grossier coton indigène (*Gossypium neglectum*) avec des plants à longue soie, et il semblait que la solution approchât, lorsque de nouveaux essais entrepris sur les cotons d'Égypte paraissent, selon Mr Vossion[1], avoir donné des résultats décisifs. C'est sur un terrain d'expériences du Sind, arrosé par le Thar Wah, l'un des canaux de l'Indus, que les expériences ont été conduites. On a reconnu que les insuccès antérieurs provenaient d'une irrigation mal comprise et de l'inobservance des méthodes employées en Égypte; on a surtout constaté que la graine était semée trop tard dans la saison, les variétés égyptiennes à longue soie étant plus longues à mûrir que les cotons hâtifs de l'Inde. Les semailles furent faites à la fin de mars, et il y aura avantage à les faire dès février. Les résultats ont été très remarquables : les quatre variétés égyptiennes plantées (*Abassi*,

1. Louis Vossion, *L'industrie cotonnière dans l'Inde au 31 mars 1903. La question de l'amélioration du coton indien et des cotons indigènes dans nos colonies.* (Extr. du *Moniteur officiel du Commerce.*) Paris, Challamel, 1903. In-18, 24 p.

Mit Afifi, Yanovitch, Achmouni) ont fourni des gousses larges, régulières, de cueillette facile, à fibres longues, soyeuses, égales en tout au meilleur coton égyptien. Le contraste était frappant avec les petits plants du Gujrat ou les autres variétés indigènes basses, d'aspect malingre, du Sind. C'est l'*Achmouni* de la haute Égypte qui a le mieux réussi. Il ne s'est déclaré aucune maladie sur les plants. « Bref, les expériences ont pleinement réussi, et la terre de Dhoro Nara où elles ont eu lieu laissera son nom dans l'histoire des essais tentés à travers le monde pour obtenir une nouvelle source de production de coton... » Naturellement, la détermination complète des meilleurs procédés et méthodes de culture n'est pas achevée ; il semble bien pourtant, dès maintenant, que les cultures de coton égyptien se développeront dans le Sind, dont le climat, le système d'irrigation rappellent l'Égypte, et où de plus le régime de la propriété est plus favorable au développement de plantations perfectionnées que le Dékan : la terre n'y appartient pas en effet aux paysans, mais aux zemindars ou grands propriétaires : ceux-ci, à la différence des petits cultivateurs de la présidence de Bombay, peuvent facilement attendre le résultat d'expériences entraînant quelques risques. A l'heure actuelle, le coton indigène du Sind est le plus mauvais de l'Inde, il ne vaut en moyenne que 38 francs les 50 kgr., alors que le nouveau coton recueilli par Mr Fletcher, directeur des récentes expériences, est évalué à 87 francs les 50 kgr. Dès maintenant, on escompte un rapide essor des plantations de coton du Sind; on espère pouvoir porter de 200 000 à 300 000 acres leur superficie et leur production à 300 000 balles de coton amélioré, qui trouveront un écoulement sûr en Europe. On doit noter que, sous la pression de la nécessité, les industries du Lancashire sont obligées d'utiliser le coton de l'Inde, malgré son infériorité; alors qu'elles n'en avaient employé que 8 000 balles en 1900, elles en ont consommé 100 000 balles dans les huit premiers mois de 1904. L'exportation de coton de l'Inde vers l'Europe, qui avait presque tari, ne tardera donc pas à renaître, et la culture du coton, qui avait en somme plutôt perdu que gagné du terrain dans l'Inde depuis 40 ans, est à la veille d'une régénération. Le succès des hybridations de plants indigènes dans les terres à regur du Dékan et l'implantation du coton égyptien dans le Sind détermineront ce grand changement. Aussi s'explique-t-on les mesures que prend le gouvernement de l'Inde pour répandre chez le paysan indigène l'emploi des variétés à longue soie et lui faire distribuer des semences améliorées : il subventionne un syndicat qui vient de se former en vue de vulgariser les espèces à longue soie, et dans les gouvernements locaux, des agents spéciaux seront chargés de sélectionner les graines de coton indigène à l'usage du cultivateur[1].

Solution du débat sur l'Everest et le Gaurisankar. — La controverse au sujet de l'identification du Gaurisankar et de l'Everest, entre Mr Emil Schlagintweit et les membres du Survey de l'Inde, est aujourd'hui terminée. Nous en avons exposé les éléments et nous avons montré que Mr Douglas Freshfield s'était rangé à l'avis des frères Schlagintweit[2]. Les mesures précises du capitaine H. Wood dans les massifs du Népâl à l'E de

1. *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, janvier 1905, p. 46.
2. *Annales de Géographie*, XI, Chronique du 15 nov. 1902, p. 471 ; XII, Chronique du 15 mai 1903, p. 279.

Katmandu, opérées en 1903, viennent de trancher le débat: elles donnent entièrement raison aux officiers du Survey.

Le capitaine Wood a pris pour base de ses levés le point de Kaulia, au NW de Katmandu, d'où Hermann Schlagintweit avait déjà opéré les siens; puis il choisit un autre repère à l'E de Katmandu, celui de Mahadeo Pokra. Sa conclusion fut que l'Everest et le Gaurisankar sont deux pics différents. De Kaulia, l'Everest est presque entièrement recouvert par le Gaurisankar, ce qui explique l'erreur du voyageur allemand; mais de Mahadeo Pokra, l'individualité des deux pics apparaît nettement. Le Gaurisankar est bien, comme l'avait prédit le colonel Waddell, un « pic beaucoup plus petit » que l'Everest. Les anciennes mesures trigonométriques lui attribuaient 7 143 m.; Mr Wood a trouvé 7 128 et 7 130 m. Quant à l'Everest, les mesures prises de Kaulia ont donné 8 767 m.; celles de Mahadeo Pokra 8 817 m. (anciennes mesures trigonométriques, 8 840). Selon le directeur actuel du Survey, le lieutenant-colonel F. B. Longe, les nouvelles mesures de Wood offrent moins de garanties que les anciennes données trigonométriques : il se servait d'un théodolite trop petit, était pressé par le temps, gêné par des nuages; les altitudes de la station de base n'étaient point exactement déterminées. Mr Longe pense donc qu'il faut s'en tenir à l'ancien chiffre de 8 840 m. pour le mont Everest, qui est décidément le plus haut sommet du globe. Le Gaurisankar se trouve à 57 km. plus à l'W dans un *massif différent*, de l'autre côté de la vallée du Dudh Kosi, et son sommet se décompose lui-même en deux cimes distinctes, dont la plus élevée, qui est le pic XX du Survey, porterait le nom de Sankar, tandis que la plus basse, le Gauri ou Parbatch, n'avait point encore été cotée par le Service topographique. Des rectifications aussi considérables donnent la mesure de l'inconnu qui plane encore sur ces massifs culminants du globe terrestre[1].

Reconnaissances d'officiers anglais dans le Tibet méridional. — Quatre officiers de l'armée anglaise qui faisaient partie de l'expédition commandée par le colonel Younghusband, les capitaines Rawling, Ryder et Wood et le lieutenant Bailey viennent de traverser dans toute sa largeur le Tibet méridional, en arrière de l'Himalaya, de Gyangtsé au lac Manasarowar et à Gartok. Ils étaient accompagnés du fonctionnaire tibétain Ki-Sang, et d'une escorte d'une demi-douzaine de Gourkhas. Leur exploration, dont la plus grande partie a été effectuée à pied, s'est développée sur près de 1 300 km., à travers des régions à peu près inconnues, et au milieu de grandes difficultés matérielles. A Chigatsé, point où cessent les cultures, la petite troupe se divisa, MMrs Rawling et Ryder suivant la rive méridionale du Sanpo (Brahmapoutra) pour s'avancer jusqu'à 80 km. du mont Everest, et atteindre, par un col de 5 500 m. d'altitude, la ligne de partage des eaux du Gange, tandis que MMrs Wood et Bailey traversaient le fleuve et exploraient la région située sur la rive gauche. Ces reconnaissances ont définitivement éclairci un point important de l'orographie himalayenne, en montrant qu'il n'existe pas de hauts sommets au N de l'Everest, « qui domine tout le massif neigeux compris entre l'Inde et le Tibet » et est bien la montagne la plus élevée du globe. De splendides panoramas de la chaîne et de ses glaciers,

1. Supan, *Der Name des höchsten Berges der Erde* (*Petermanns Mitt.*, L, 1904, p. 248-249, 1 fig. croquis).

étincelant au soleil, se déroulaient sans cesse sous les yeux des voyageurs. Plus à l'W, on explora les abords des lacs Manasarowar et Rakas, qui, du moins en hiver, ne communiquent plus l'un avec l'autre, non plus qu'avec leur ancien émissaire, le Sutlej. Puis le massif du Kaïlas, qui culmine à plus de 6 400 m., fut examiné avec soin. Après une pointe sur la haute vallée de l'Indus, on rebroussa chemin, en franchissant un col de 5 700 m. (Ayila), qui conduisit la colonne sur le versant méridional, dans la région profondément ravinée du Hundes, laquelle confine au territoire britannique.

Partout les Tibétains ont fait le meilleur accueil à l'expédition, qui rapporte de précieux renseignements sur les voies accessibles au commerce, ainsi qu'un itinéraire levé par les capitaines Ryder et Wood[1].

L'émigration des coolies chinois. La population étrangère de la Chine en 1903. — Le *Bulletin économique de l'Indo-Chine* publie, d'après les Douanes impériales chinoises, des données utiles à connaître sur le mouvement d'émigration des coolies chinois. On sait que l'émigration des Chinois, si importante dans le développement actuel des péninsules et des archipels de l'Asie sud-orientale, se recrute exclusivement sur la côte SE de l'Empire dans les provinces du Fou-kien et du Kouang-tong. Ce mouvement s'est réparti en 1903 entre les cinq ports suivants, par ordre d'importance : Swatow (départs 130 000, retours 99 000), Amoy (départs 90 000, retours, 57 000) Kioung-tcheou ou Hoi Hao, île d'Haïnan (départs 22 000, retours 19 000), Pakhoï (départs 5 000, retours 1 900), Fou-tcheou (départs, 1 900, retours 1 700). Au total, 249 000 coolies ont quitté la Chine, 178 600 y sont rentrés. 145 000 allaient à Singapour et autres établissements des Détroits (retours 33 000), 37 500 à Bangkok, 27 500 à Hongkong (retours 95 000); 14 000 à Saigon et à Haiphong (retours 750), 7 000 à Sumatra, 5 000 à Manille, etc.[2].

Dans le relevé fait par la même administration du nombre des étrangers résidant en Chine en 1903, par comparaison avec 1893, notons les chiffres suivants. La colonie étrangère en Chine, qui n'était que de 9 891 membres en 1893, atteint 20 404 en 1903. On compte 5 662 Anglais (4 163 en 1893) 5 287 Japonais (1 017), 2 542 Américains (1 336), 1 930 Portugais et habitants de Macao (410), 1 658 Allemands (777), 1 213 Français (786), 361 Russes (118), 313 Italiens (189), 311 Belges (50), etc. On remarquera les progrès démesurés des Japonais, cinq fois plus nombreux qu'il y a dix ans, le gain rapide des Américains, des Allemands, des Belges, l'accroissement relativement lent au contraire des Anglais (25 p. 100 seulement). Seuls les Espagnols, les Suédois et Norvégiens, les Suisses ont diminué. Des augmentations proportionnelles analogues ressortent du tableau des maisons de commerce (*firms*) en 1893 et 1903. Tandis que les maisons anglaises passent de 354 à 420 seulement, les japonaises qui n'étaient que 42 sont 361 en 1903, les maisons allemandes montent de 81 à 159, les américaines de 30 à 114, les françaises de 33 à 71, les russes de 12 à 24. Le commerce portugais, espagnol, autrichien, italien, danois, qui n'existait à peu près pas en 1893, s'est en outre taillé une situation modeste encore, mais en progrès très marqué[3].

1. *Daily Mail*, Feb. 14, 1905. — Voir aussi *Geog. Journ.*, XXV, March, 1905, p. 295-296.
2. *Bull. Écon. Indo-Chine*, 7e année, oct. 1904, p. 1133.
3. *Ibid.*, août 1904, p. 923.

AFRIQUE

Le nouveau sondage profond de Touggourt. — On sait quels merveilleux résultats ont été obtenus par les forages artésiens scientifiquement conduits dans l'Oued Rir, depuis l'occupation française. Ce groupe d'oasis, qui occupe le fond d'un des bassins artésiens les plus importants qui soient au monde, se trouvait bien compromis dans sa prospérité, en 1856, par la mort progressive de ses puits et l'inhabileté croissante de ses habitants à en creuser de nouveaux. Les sondages inaugurés en 1856 par l'ingénieur Jus ont sauvé l'Oued Rir. D'après Mr Georges Rolland[1], les oasis qui ne disposaient alors que de 52 767 l. par minute, en obtenaient en 1890 308 729, dont 201 266 fournis par les seuls puits français; la valeur des palmiers s'éleva de 1 300 000 francs à 10 097 000 francs, celle des maisons de 270 000 à 976 000 francs. Ce fut une résurrection du pays. Pourtant, le succès a fait dépasser la mesure qu'imposaient aux forages les réserves limitées d'eau du sous-sol; on a vu peu à peu les localités les plus hautes de la région menacées de dépérissement, par suite de la baisse croissante du débit de leurs puits. Touggourt, qui est à 71 m. d'altitude, tandis qu'en aval l'Oued Rir descend jusqu'à des cotes inférieures au niveau de la mer (— 15), souffrit particulièrement de l'excès des sondages. « En 1861, plusieurs puits indigènes de Touggourt, jaugés par Mr Ville, avaient donné les résultats suivants : l'Aïn El Blad débitait 157 l. par minute, l'Aïn El Souk, 243 l. par minute. Or, ces dernières années, après des curages exécutés par les procédés les plus perfectionnés, les puits qui fournissaient l'eau de la ville de Touggourt ne pouvaient donner chacun plus de 50 l. à la minute. C'était donc, en 30 ans, une diminution des 3/4 ou tout au moins des 2/3[2]. » Comme remède, on ne trouva d'abord que des palliatifs, qui consistaient à assurer la filtration facile et régulière de l'eau dans toute la zone des sables aquifères. Devant l'insuffisance de ces moyens, le commandant Pujat se résolut à tenter un sondage profond. Jusqu'alors, l'Oued Rir n'avait été alimenté en eau que par une grande nappe de sable, surmontée d'un poudingue très imperméable et de sables argileux tertiaires. Au-dessous de la nappe aquifère, située à 70 m. en moyenne de profondeur, « régnaient, pensait-on, des grès grossiers, complètement secs, et servant pour ainsi dire de *lit* à la *rivière souterraine*[3]. » Le sondage le plus profond qu'on eût tenté dans l'Oued Rir n'avait pas dépassé 118m,95, à Sidi Rached, en 1882; il n'avait pas donné de résultat. On ne croyait donc guère au succès du sondage nouveau de Touggourt. Mr Rolland, se fondant sur divers échecs subis à Ouargla, à Guerrara et à Ghardaïa, exprimait les doutes les plus formels. Or il se trouve que ce sondage, commencé le 15 novembre 1900, a fourni en avril 1904 des résultats absolument inespérés. A partir de 126 m., on entra dans une série de bancs de marnes et calcaires paraissant d'âge cénomanien et ressemblant beaucoup aux terrains d'El Goléa, et par 160 m., dans un calcaire compact fissuré, on tomba

1. Georges Rolland, *Hydrologie du Sahara Algérien* (Paris, 1895), p. 56-57.
2. G. Cauvet, *Le sondage profond de Touggourt* (*Bull. Soc. Géog. Alger,* 9e année, 3e trimestre 1904, p. 497).
3. Ce sont les expressions mêmes dont se sert Mr Georges Rolland.

sur une grande nappe d'eau qui fournit jusqu'à 3200 l. à la minute. La qualité de cette eau est particulièrement digne de remarque : alors que les eaux ordinaires de l'Oued Rir contiennent 5 gr. de sels par litre, elle n'en contient qu'à peine 2; elle dissout le savon, cuit les légumes et, en tout cas, présente une supériorité énorme sur toutes les eaux de la région. Dès maintenant, on a aménagé le nouveau puits, approfondi jusqu'à 166 m.; et par un système de canaux et de séguias, les oasis de Touggourt. Nezla, Sidi bou Aziz et même Tebesbest ont pu recevoir une part de ses eaux pour leurs irrigations; 12000 palmiers ont été sauvés du dépérissement. On compte même que leur faible teneur en sels permettra l'entreprise de cultures potagères. Mais ce sondage, qui est un si grand bienfait pour Touggourt et sa banlieue, a une portée géographique plus vaste; le Crétacé moyen est très homogène dans toute la région du SW de Touggourt, et l'on pourra sans doute reprendre les sondages profonds d'Ouargla et créer d'autres puits artésiens analogues[1].

La délimitation de la frontière Niger-Tchad. — Importantes découvertes géologiques. — Pendant tout le cours de l'année 1903, une mission franco-anglaise a procédé aux travaux de délimitation entre la Nigeria anglaise et le territoire français de Zinder, prévus par la convention du 14 juin 1898. Ces travaux, dirigés par le capitaine H. Moll, au nom de la France et le lieutenant-colonel Elliott, au nom de l'Angleterre, ont pris fin au début de 1904; il y aura donc lieu de les reprendre pour la mise à exécution de la nouvelle convention du 8 avril 1904. Du moins les résultats géographiques et géologiques en restent acquis, et ils paraissent très importants. D'abord la mission a étudié de près ces formes énigmatiques des *dallols* (Dallol Bosso, Dallol Maouri) signalés par Monteil, et constituant des systèmes de larges vallées encombrées de lits de torrents desséchés et de marécages; elle a fixé la position de multiples localités, telles que Illela, Matankari, Birni n'Konni, Tahoua, Tamaské, Tessaoua, Zinder, etc.; elle a rapporté de curieux renseignements sur la steppe saline qui s'étend au N. du Komadougou, et à l'E de Zinder, et qui donne lieu aux exploitations de sel de Bounbougerou et d'Adeber[2]. Surtout la mission française a recueilli un assez grand nombre de fossiles qui contribuent à modifier considérablement nos idées sur l'évolution géologique de cette partie de l'Afrique. A ce point de vue, les communications très détaillées de Mr Albert de Lapparent à l'Académie des Sciences montrent fort bien ce que des recherches éclairées peuvent faire pour la connaissance géologique encore si vague du continent noir. On avait longtemps pensé que l'Afrique avait joui d'une immunité presque totale contre les incursions marines depuis les temps primaires. Rohlfs avait, il est vrai, signalé des fossiles au S de Bilma, ainsi que sur la lisière soudano-saharienne, à Agadem, mais sans en préciser suffisamment la nature, et ses indications avaient été négligées.

La trouvaille, par le colonel Monteil, d'un oursin fossile auprès de

1. G. Cauvet, article cité; *Les forages artésiens dans les territoires du Sud* (*Rens. Col. Comité Afr. fr.*, décembre 1904, n° 12, p. 341).

2. Édouard Olivier, *La délimitation de la frontière Niger-Tchad* (*Rev. de Géog.*, 29e année, LV, 1er fév. 1905, p. 52-56, 7 fig., carte et phot.).

Bilma prouva pour la première fois l'extension d'un golfe de la mer Libyque, à la fin du Crétacé, jusque dans le voisinage du Tchad [1]. Ce n'était pourtant là encore qu'une découverte isolée au milieu d'immenses espaces géologiquement inconnus; elle exigeait une confirmation que la découverte d'une ammonite turonienne à Tamaské, dans le Damergou, par le capitaine Gaden, et surtout l'abondante série de fossiles recueillis, au cours de leur mission, par MM^rs les capitaines Moll et Carpinetty, ont amplement fournie. Ces fossiles ont été examinés par MM^rs de Lapparent et Douvillé. Tous appartiennent à la région des « dallols »; ils ont été recueillis entre 14° et 15° lat. N et 3° et 4° E Paris; ils se composent surtout d'oursins du calcaire lutétien; les dallols sont découpés dans le bastion que ce calcaire présente au désert, formant une sorte de table sensiblement horizontale. Cette faune d'oursins trahit des affinités égyptiennes et indiennes, ce qui confirme l'hypothèse d'une jonction par l'Égypte entre la mer lutétienne de l'Inde et celle du Soudan. On a trouvé aussi dans le gisement ferrugineux de Boutoutou (intersection du 14e parallèle avec le 4e méridien) des empreintes de turritelles et de végétaux (fougères et diverses dicotylédones) qui prouvent que, longtemps après l'époque lutétienne, les eaux marines miocènes occupaient encore la région. Mais ce bras de mer ne s'arrêtait pas là; diverses découvertes accomplies au Cameroun sur le fleuve Mungo, dans la Nigeria près de Baoutchi; d'autres au cap Lopez et près de Libreville démontrent que la mer crétacée venant du N formait un étroit passage entre les granites du Tchad et les schistes anciens du Niger, pour communiquer avec un bassin plus méridional [2]. Ces communications ne s'opéraient pas seulement du N au S, mais aussi par l'W. Les fossiles rapportés par le capitaine Theveniaut de Mabrouk, non loin de Tombouctou, de Tabankort, et par le lieutenant Desplagnes des abords de Tosaye, dans un dallol aboutissant au Niger, étendent de 1 200 km. à l'W le domaine des mers crétacées en Afrique. Ces mers, comme le suggère Mr de Lapparent, interposées comme elles l'étaient entre l'équateur et le tropique, n'ont pas manqué d'exercer une influence sur le climat des pays méditerranéens.

RÉGIONS POLAIRES

Retour de l'expédition Charcot. — Une dépêche de Mr Jean Charcot à l'agence Havas, datée de Puerto Madrin (4 mars), annonçait l'arrivée du « *Français* » dans ce port argentin et son retour prochain à Buenos Aires qu'il avait quitté en janvier 1904 [3]. « L'hivernage dans l'île Wandel a permis d'exécuter dans de bonnes conditions tous les travaux scientifiques. La question du détroit de Bismarck est élucidée. Par un raid, nous avons reconnu la Terre Alexandre, mais elle était inabordable à cause des glaces. J'ai relevé et exploré plusieurs points inconnus de la Terre de Graham. Malgré un échouage qui a causé une voie d'eau sérieuse, sur la côte décou-

1. De Lapparent, *Sur la découverte d'un oursin d'âge crétacé dans le Sahara oriental* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXII, 1901, p. 388-392).

2. A. de Lapparent, *Sur de nouvelles trouvailles géologiques au Soudan* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXIX, 26 déc. 1904, p. 1186-1190; Idem, *Sur l'extension des mers crétacées en Afrique* (*ibid.*, CXL, 6 févr. 1905, p. 349-350).

3. Voir : *Annales de Géographie*, XII, Chronique du 15 juillet 1903, p. 382; XIII, Chronique du 15 janvier 1904, p. 96.

verte par nous, nous avons pu continuer à relever ensuite le contour extérieur de l'archipel Palmer. Tous sont en bonne santé. » En même temps Mr Charcot envoyait au journal *Le Matin*, qui avait patronné son entreprise, une dépêche semblable, se terminant ainsi : « J'espère que vous serez satisfait de nos travaux. »

En reproduisant ces télégrammes dans le journal *Le Temps*, Mr Charles Rabot ajoute quelques remarques dont nous donnons la substance[1]. L'île Wandel, sur laquelle l'expédition Charcot a passé l'hiver austral de 1904, est située par 65° lat. S, sur la côte W de la Terre de Graham, prolongement vers le SW de la Terre Louis-Philippe, découverte par Dumont d'Urville. Elle se trouve à l'extrémité S du détroit de la Belgica, à 25 km. environ de l'île Wiencke, où il y a deux mois l'expédition argentine de l' « *Uruguay* » avait en vain cherché la mission française. Au S de l'île Wandel, le baleinier allemand Dallmann (expédition du « *Grönland* », 1873-1874) découvrait sur la côte W de la Terre de Graham une profonde échancrure à laquelle il donnait le nom de détroit de Bismarck. Cette indentation de la côte est-elle simplement un golfe ou un long canal traversant de part en part la Terre de Graham? C'est ce problème si important que Mr Charcot a résolu[2]. L'expédition française a de plus reconnu la position de la Terre Alexandre Ier, située beaucoup plus au S, et sur laquelle on n'a que des renseignements extrêmement vagues. Dans cette direction, le « *Français* » a dû s'avancer jusque vers 68° lat. S (latitude des îles Lofoten) au milieu d'une banquise extrêmement difficile. Le télégramme annonce de plus que Mr Charcot a pu suivre la côte W de la Terre de Graham et relever les grandes îles (archipel Palmer) qui bordent au NW le détroit de la Belgica et dont la côte N était jusqu'ici absolument inconnue. « Donc d'ores et déjà on peut annoncer que Charcot et ses compagnons[3] ont fait d'excellente besogne géographique et que leurs levers modifieront notablement la carte de cette partie de l'Antarctique. A la Physique du globe l'hivernage de la mission française à l'île Wandel ne sera pas moins profitable. En même temps que Charcot se trouvait sur ce point, une mission composée de savants argentins et écossais était établie plus à l'Est, aux Orcades du Sud, et une seconde mission argentine à l'île des États, à l'extrémité de la Terre de Feu. Les observations météorologiques exécutées simultanément par ces trois expéditions permettront de suivre la marche des phénomènes atmosphériques dans cette région. »

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de Conférences à l'Université de Lyon.

1. *Le Temps*, 6 mars 1905.
2. Dans quel sens, c'est ce qu'il est impossible de préciser dès maintenant. Un nouveau télégramme de Mr Charcot (6 mars, publié dans *Le Matin* du 8 mars 1905) reproduit simplement l'affirmation précédemment énoncée : « Nous avons élucidé une question géographique des plus importantes, celle qui a trait au détroit de Bismarck ».
3. L'enseigne de vaisseau Rey, le lieutenant Matha, l'ingénieur Pléneau, les naturalistes Gourdon et Turquet.

Le Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 45074

N° 75. — XIVe année. 15 mai 1905.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA CONCEPTION ACTUELLE DE L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE[1]

I

Je ne surprendrai aucune des personnes ici présentes en disant que les idées sont loin d'être fixées sur la place qui convient à la géographie dans l'enseignement de nos lycées, collèges, ou établissements primaires supérieurs.

Les maîtres devant lesquels j'ai l'honneur de parler savent mieux que personne qu'il s'en faut, malgré des efforts auxquels je me plais à rendre justice, que la question de la géographie dans les classes soit résolue. Il convient d'ajouter tout de suite que ce n'est pas seulement chez nous qu'existent ces incertitudes. En Allemagne, en Italie, en Angleterre, aux États-Unis, elles donnent lieu à des discussions fréquentes, dont les Congrès spéciaux et les écrits périodiques nous apportent les échos. Cela doit être pris comme un signe des temps. Il est permis d'y voir une preuve de la signification générale de la question et de l'importance qui s'y attache. Elle n'exciterait pas de telles controverses, s'il ne s'agissait que d'une simple réforme domestique, à laquelle il suffirait de pourvoir par quelques mesures de détail. Il faut bien que les hommes de culture et de provenance différentes qui se rencontrent dans cette préoccupation commune aient l'idée qu'il

1. En février et mars 1905, trois conférences, suivies de deux séances de discussion, ont été faites au Musée pédagogique sur l'enseignement de la géographie dans les lycées et les collèges. Grâce à l'amabilité de M^r Ch.-V. Langlois, directeur du Musée, qui a pris l'initiative de ces conférences, nous pouvons en publier le texte et donner un résumé de la discussion. N. d. L. R.

s'agit effectivement d'un problème d'éducation, d'une orientation à donner à l'esprit des jeunes gens.

Ce point de vue n'est pas celui d'un grand nombre, pour ne pas dire de la majorité des gens de chez nous. C'est une opinion devenue presque banale, que la géographie est surtout une affaire de mémoire. D'après cette idée il serait logique de reléguer cet enseignement dans les classes élémentaires. Des définitions tout extérieures de termes géographiques, quelques chiffres, des noms surtout, cela ne convient-il pas à l'âge où la mémoire a toute sa fraîcheur? Notez qu'on ne songe guère à contester l'utilité de ces notions. Il semble bon que la mémoire docile du jeune âge les enregistre. Pour les féconder, on s'en remet, avec un peu trop de confiance, aux occasions présumées que fourniront les lectures, les relations de la vie. L'idée très répandue que la géographie s'apprend par les voyages est une manière de se dispenser de l'apprendre autrement. C'est ainsi qu'aux temps déjà éloignés auxquels se rapportent mes souvenirs d'élève on en était venu en pratique à éliminer la géographie des classes supérieures; et je ne crois pas faire injure à la mémoire des excellents professeurs qui m'ont appris l'histoire en seconde et en rhétorique, en disant qu'elle ne figurait que pour la forme dans l'enseignement de leurs classes.

Il n'en est plus de même, je le sais; mais l'état d'esprit a-t-il changé? Ce serait peut-être se flatter que de le croire. Dans un des récents Congrès de géographes allemands, on racontait une anecdote typique, qui se passe en Prusse. Un inspecteur assiste à une classe où le maître est en train d'expliquer comment les pluies de moussons, dans l'Inde, sont, par leur irrégularité, une cause de famines. Notre inspecteur l'interrompt et lui reproche de sortir du sujet; prêchant d'exemple, il se met à interroger les élèves sur les caps, les golfes, les montagnes de l'Asie. Si pénétré qu'on soit de l'utilité de cette nomenclature, on ne peut s'empêcher de penser que les cartes peuvent lui servir d'auxiliaires, et qu'il y a un meilleur usage à faire du temps des élèves que de leur enseigner de simples noms.

Pur exercice de mémoire pour les uns, la géographie ne trouvait grâce, chez d'autres, que comme science d'érudition. J'entends encore Bersot, dans un des rapports qu'il lisait en séance solennelle, ou plutôt qu'il faisait lire, sur l'enseignement de l'École normale, dire qu'on y pratiquait, — je cite son expression, — « la géographie difficile, celle qui se sert des textes ». Ainsi des textes, et non le terrain: des études qu'un savant pouvait, à la rigueur, mener à terme sans que sa curiosité se fût jamais éveillée sur les formes du sol! Voilà donc des esprits préoccupés de haute culture qui n'estimaient dans la géographie que la science d'érudit, telle que l'avaient pratiquée d'Anville et ses successeurs, Walckenaer, Ernest Desjardins. Dans des identifications de lieux, des reconstitutions d'anciennes divisions politiques,

se résumaient, pour eux, les titres scientifiques que la géographie pouvait invoquer. De pareils titres n'étaient guère applicables, on en conviendra, à l'enseignement des classes ; et ils équivalaient à la condamnation de la géographie comme science scolaire.

On peut s'étonner, d'après cela, que la géographie n'ait pas cessé de tenir une place nominalement honorable et de figurer dans les programmes des hautes classes. Il est vrai, comme nous allons voir, qu'elle a dû cette marque d'estime moins à elle-même qu'au patronage de l'histoire. Le fait, néanmoins, n'a pas été sans conséquences. L'avantage surtout d'être représentée au concours d'agrégation a été pour elle un principe de progrès ; car rendue ainsi plus familière à l'élite de nos maîtres, c'est pas là qu'elle est parvenue, dans ces dernières années, à conquérir un certain nombre d'esprits et à gagner du terrain dans notre enseignement scolaire.

Il fut donc heureux qu'en dépit d'une indifférence générale, elle gardât une place traditionnelle et en quelque sorte honorifique. Elle dut ce droit de cité à ce qu'elle était considérée comme la compagne inséparable de l'histoire. L'idée que l'histoire d'un peuple exige la connaissance du milieu géographique dans lequel elle se développe, ne saurait être contestée par personne. Elle était fortement enracinée chez des hommes dont l'influence a été longtemps prépondérante, chez nous, sur l'enseignement de l'histoire : Michelet, qui avait un sens très vif des causes géographiques ; et parmi ses élèves, Duruy, qui suivait en cela les traditions du maître. Mais il faut reconnaître que le principe, excellent en lui-même, ne parvint pas à fructifier dans les classes.

L'histoire, en définitive, faisait payer assez cher à la géographie le service qu'elle lui rendait. C'était un partage inégal où l'enseignement de l'histoire étant l'essentiel, la géographie n'intervenait qu'à titre auxiliaire. Ce ménage à deux ne respectait pas assez l'autonomie d'un des conjoints. La géographie n'apparaissait que de biais. On lui demandait un appoint d'explication ; on lui posait au nom de l'histoire des questions directes. Mais pour qu'on pût tirer d'elle des enseignements, il eût été nécessaire de prendre la peine de l'enseigner. Le service qu'elle peut rendre à la sociologie comme à l'histoire, consiste à mettre les faits humains en rapport avec la série des causes naturelles, à les placer et à les concevoir dans leur milieu physique et biologique. Pour que son témoignage ait une valeur et un sens, il faut qu'il s'appuie sur un enchaînement différent de celui qu'il s'agit d'expliquer. L'action de la nature sur l'histoire tire sa force de ce qu'elle ne s'exerce pas de la même façon que l'action des hommes. C'est une interférence insensible et complexe, accumulant des effets qui lentement se totalisent ; une action continue, et devant à cette

continuité même sa puissance. Ce n'était pas ainsi qu'on l'entendait. On procédait par quelques rapprochements sommaires, faits une fois pour toutes. Cette méthode ne pouvait pas aboutir à autre chose qu'à des aphorismes tellement généraux qu'ils finirent par rentrer dans l'arsenal des vérités banales, d'où il parut bientôt inutile de les tirer.

Faute de connaître et de pratiquer la géographie, on ne se rendit pas compte des services qu'elle peut réellement rendre à l'histoire. Partir d'un fait historique qui nous frappe et lui chercher parmi les causes géographiques un moyen d'explication, est une méthode viciée d'avance par le caractère tendancieux de la recherche. On ne gagne rien à subordonner les deux sciences l'une à l'autre, pas plus la géographie à l'histoire que celle-ci à la géographie [1]. Mais on risque ainsi de donner naissance à des exagérations nuisibles à la cause même qu'on veut défendre. Ici se présente à l'esprit un nom que je ne veux prononcer qu'avec toute la sympathie qu'il mérite. Dans la persévérante campagne que notre collègue, Mr Ludovic Drapeyron, mena en faveur de l'enseignement de la géographie, son erreur fut de partir d'une notion insuffisante de la science qu'il défendait, de l'hypnotiser en quelque sorte dans une préoccupation trop exclusive de l'histoire.

C'est donc sur l'idée même de la géographie que, dans le public comme parfois chez les partisans les plus convaincus de cet enseignement, il y a confusion et incertitude. Si des vues précises régnaient sur la science elle-même, on s'entendrait mieux sur la façon de l'enseigner. Il faut donc tâcher de préciser cette notion; et c'est ce que je me propose de faire. Sans doute pour cela quelques détails rétrospectifs sont nécessaires; je m'efforcerai de ne pas en abuser et de ne pas perdre de vue les questions tout actuelles dont il s'agit.

II

La géographie scientifique n'est pas une improvisation d'hier. Elle remonte à Alexandre de Humboldt et à Karl Ritter. On oublie trop chez nous que grâce à ces initiateurs, au second surtout, la géographie scientifique a déjà fait ses preuves dans l'enseignement. Qu'il me soit permis de résumer, d'une façon presque schématique, les principes sur lesquels ils l'ont fondée [2].

La géographie, pour ces maîtres, est une explication rationnelle, dans laquelle les parties s'éclairent par l'ensemble, et où la connais-

1. Voici un exemple de la confusion des idées. Parlant de l'ouvrage d'Arnold Guyot, *Earth and Man*, J.-J. Ampère s'exprime ainsi : « Mr Guyot a tenté d'expliquer l'histoire par la géographie. » Cette prétention, si elle était fondée, ne serait pas plus raisonnable que celle de se passer de la géographie dans l'explication de l'histoire.

2. Pour plus de développement, voir l'article intitulé : *Le principe de la géographie générale* (*Annales de Géographie*, V, 1895-1896, p. 129-142).

sance de toutes les parties est nécessaire à la connaissance de l'ensemble. C'est dans un retour systématique du particulier au général, et réciproquement, que consiste ce que Ritter a appelé la géographie comparative; idée que nous traduirions volontiers en disant qu'elle est l'expression de l'unité terrestre. Pour réunir ces éléments de comparaison, on doit s'efforcer de grouper, suivant leur distribution à la surface du globe, les faits dont dépend la physionomie terrestre. Leur coordination et leur classement sont à ce prix. Cette tâche fut la grande préoccupation de Humboldt. Il chercha à fixer sur des cartes la répartition des faits géographiques, et à constituer ainsi des répertoires, dont le type fut l'Atlas physique de Berghaus, publié en 1836 sous son inspiration directe [1]. Plus on avance dans ce classement des faits, mieux on aperçoit leur répercussion réciproque, mieux on distingue à quel point les phénomènes physiques et biologiques sont en relations constantes de cause et d'effet, et comment ils engendrent, en se combinant suivant des conditions diverses, des différences caractéristiques de contrées.

Cet enchaînement est, pour Ritter, la chose essentielle dont l'enseignement doit se préoccuper [2]. Le principe doit trouver son application aussi bien dans les études régionales que dans les études générales dont la Terre peut être l'objet.

Voilà en substance des idées dont la valeur éducative ne saurait échapper à un esprit réfléchi. On peut se demander pourquoi, après avoir été formulées dans la première moitié du XIXe siècle, elles n'ont pas exercé dès cette époque une influence générale sur le développement des méthodes. C'est un point d'histoire dont l'examen risquerait de nous entraîner assez loin. Bornons-nous à faire remarquer que si ces idées ne reçurent que de rares applications à l'étranger, le bénéfice n'en fut pas perdu en Allemagne. Chez nous, lorsqu'en 1868 Élisée Reclus publia, sous le titre *La Terre*, une œuvre imprégnée de l'inspiration de Ritter et de Humboldt, il eut des admirateurs, mais non des disciples. Ritter, au contraire, fit école dans son pays. Grâce à son enseignement, la géographie prit en Allemagne une avance qui lui fut profitable. On peut dire sans doute que les conceptions que je viens de résumer ne disposaient pas encore d'un nombre suffisant d'observations. Il y avait là en effet pour elles un germe de faiblesse, dont elles ont eu à souffrir. Toutefois, elles contribuèrent à former en Allemagne un esprit géographique plus exercé et plus sûr que dans les contrées où elles ne prirent pas racine. Les manuels composés sous l'influence des leçons de Ritter : ceux de Roon (à l'École des Cadets),

1. Une deuxième édition parut en 1852; la troisième en 1892.
2. Il insiste souvent sur l'idée et le mot, notamment dans le rapport qu'il rédigea en 1827 sur l'enseignement (G. KRAMER, *Karl Ritter, Ein Lebensbild...*, Halle, 1875, p. 374).

de Daniel, de Guthe (dans sa première édition, 1868), peuvent aujourd'hui paraître arriérés ; ils étaient très supérieurs à ce qui se publiait alors dans les autres pays. Tandis que, chez nous, le système de division par bassins fluviaux régnait dans l'enseignement, on sentait, dans ces manuels, un effort vers des divisions plus naturelles. Quand on lit les relations de voyage de Barth, disciple direct de Ritter, il est aisé d'apprécier les progrès qu'avait faits, à cette école, l'esprit géographique. L'attention du célèbre explorateur est sans cesse éveillée sur le lien entre les phénomènes physiques et sur leur rapport avec la vie des habitants. Cet esprit se manifestait jusque dans les écrits les plus étrangers en apparence à la géographie, dans la presse par exemple. N'est-il pas significatif que deux des géographes les plus marquants de la fin du XIXe siècle, Oscar Peschel et Frédéric Ratzel, aient fait leurs premières armes comme journalistes ?

Aujourd'hui cependant, lorsqu'on se reporte aux livres mêmes qui passaient pour les meilleurs il y a une trentaines d'années, on voit aisément des points faibles. Les défauts varient suivant les auteurs ; mais ce qui semble être commun à tous, et ce qui nous frappe surtout, c'est le langage vague et incertain qui prévaut dans la description des formes du sol. Il est rare qu'on essaie de les ramener à des types, de les définir, de les classer. Dans la terminologie des côtes, comme du relief, les mots sont employés sans discernement, comme au hasard de la plume, pour désigner des choses qui nous paraissent différentes. On parle de *fjords*, de *plateaux*, de *terrasses*, etc., mais sans spécifier quelle signification précise s'attache à ces mots.

En outre, les véritables relations entre les diverses formes de relief et de structure ne sont pas saisies. Quand on essaie d'établir un rapprochement, on procède d'après les parties du monde, comme si ces noms traditionnels représentaient de véritables individus terrestres. On compare, par exemple, les montagnes de l'Europe à celles de l'Asie ; on oppose la structure de l'une à celle de l'autre ; ce qui conduit à des généralités qui ne sauraient résister à l'analyse. On se guide enfin d'après des caractères purement extérieurs, sans considération suffisante des forces qui ont été en jeu.

III

Ces critiques prouvent que nous sommes devenus plus exigeants. Mais de quel droit et à quel titre ? Parce que, depuis une trentaine d'années environ, la connaissance scientifique du globe a fait des progrès que l'époque de Humboldt et de Ritter avait pu pressentir, mais non réaliser [1].

1. La justification de la date approximative que nous indiquons peut être appuyée sur les faits suivants : publication des Cartes géologiques détaillées en France, Angleterre, Allemagne, États-Unis, Japon, etc. ; — explorations systématiques dans

Pour l'explication des formes et de la physionomie terrestres, il faut remonter au passé. Or, le débrouillement de ce passé est une œuvre de longue haleine dont les principales lignes commencent seulement à s'ordonner. La géologie a préludé par des monographies locales, nombreuses et diverses, aux synthèses dont elle nous donne aujourd'hui le spectacle, et ces généralisations diffèrent de celles de jadis, en ce qu'elles reposent sur un long travail d'analyse. Elle s'est ainsi véritablement constituée en géographie du passé, préface nécessaire de la géographie du présent. Celle-ci a pu dès lors discerner de quelle longue évolution antérieure les formes actuelles sont issues. Sans doute elle savait que les eaux courantes et d'autres agents physiques déblaient et modifient la surface ; mais elle ne se rendait pas compte de la puissance accumulée des effets qu'ils peuvent produire, de l'état d'arasement auquel pouvaient être réduites des surfaces sur lesquelles se sont acharnés, pendant une incalculable série de siècles, les agents de destruction. Ce qu'on appelle aujourd'hui des *pénéplaines*, nom nouveau répondant à une notion nouvelle, est le témoignage de ce qu'une longue exposition à l'air libre peut faire de surfaces primitivement accidentées. Ce n'est pas seulement la durée, mais aussi la diversité des forces de destruction qu'une observation comparative et systématique a appris à démêler. Les formes de la surface ont été différemment modelées, suivant que le climat donnait la prépondérance à tel ou tel agent destructeur : ici les eaux, là les glaciers, ailleurs les vents. Si faible que soit la durée qu'embrasse l'observation présente, nous pouvons observer sur le vif ces modes de destruction et comprendre suivant quelles règles géométriques ils procèdent. Par là se manifestent des rapports de dérivation entre les formes successives qu'ils engendrent. Les unes se montrent à un degré de ciselure plus avancé que les autres : c'est ainsi que les plateaux se morcellent, « se débitent » en collines. Ou bien l'état de ciselure tend à son tour à s'amortir ; ce qui était ravin devient vallée.

Que le maître montre un jour à ses élèves ces coteaux amincis, ces buttes isolées qui parsèment la plaine au Nord de Paris. Le maître d'autrefois se serait contenté d'en dire les noms ; quel mot d'explication eût-il pu ajouter ? Celui d'aujourd'hui leur apprendra à reconnaître dans ces accidents de relief les témoins d'un ancien niveau dont le travail de destruction a fait presque entièrement justice. Il ne se contentera pas de nommer, de constater ; il aura donné aux faits leur explication, ou du moins ce qu'on peut appeler de ce mot dans les sciences humaines ; c'est-à-dire qu'il aura assigné aux faits la place qui leur appartient dans la succession dont ils font partie.

l'intérieur de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique du Nord ; — étude comparative des périodes glaciaires en Europe et dans l'Amérique du Nord ; — organisation des Services météorologiques, etc.

Ce n'est pas seulement la géologie qui a inoculé à la géographie la notion des effets du temps et de la puissance du passé. La botanique y a contribué à sa manière. Elle a reconnu la présence d'éléments d'âges différents dans les flores régionales. Des espèces qui sont réfugiées et qui se conservent grâce à certaines circonstances propices, y coexistent avec d'autres qui sont envahissantes. La composition végétale des contrées se révèle non pas purement et simplement comme l'expression immédiate des climats actuels, mais comme celle d'une lutte dans laquelle l'héritage de climats antérieurs continue à faire preuve de résistance; d'une lutte dans laquelle le succès dépend du degré de l'adaptation au milieu. C'est par là que la question intéresse la géographie. Car cette adaptation est un fait physiologique qui s'exprime, ainsi que l'avait reconnu Humboldt, dans la forme des organes de nutrition des plantes. En poursuivant ces recherches dans les contrées les plus éloignées et les altitudes les plus diverses, la géographie botanique a tiré de ce principe fécond une foule d'applications intéressant et expliquant la physionomie des paysages.

Les plantes et les associations végétales cherchent à se mettre en harmonie avec les conditions ambiantes : le bananier offre prodigalement à l'évaporation la surface étalée de ses larges feuilles; pour éviter au contraire des dépenses trop fortes, les arbres et plantes des pays secs réduisent leur feuillage, le suppriment parfois; ou bien, comme les cactées, le protègent par le tissu coriace ou l'enduit vernissé de l'épiderme; ou bien encore ils accumulent dans des organes de réserve l'humidité nécessaire à leur existence. Il y a dans ces modifications physiologiques un élément non seulement descriptif, mais explicatif; car les subterfuges variés qu'emploient les plantes pour s'adapter le mieux possible au milieu révèlent une intimité de rapports avec les moindres nuances du climat[1], la marche des saisons, la nature du sol. On voit ainsi que le monde végétal ne doit pas seulement intervenir dans l'enseignement sous la forme d'une simple nomenclature énumérant surtout les plantes utiles : il nous offre un moyen de pousser plus loin l'analyse du milieu géographique, de pénétrer mieux dans l'intimité des causes, de saisir quelques anneaux de plus dans l'enchaînement des phénomènes.

Les causes mécaniques des climats sont l'objet des recherches de Services météorologiques qui fonctionnent dans des parties très différentes du globe; on peut, grâce à eux, connaître simultanément et journellement la répartition des pressions atmosphériques sur de

1. C'est ce qui explique le parti qu'on a tiré de la végétation pour tenter de nouvelles classifications de climats. (W. Köppen, *Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugsweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt*, dans *Geographische Zeitschrift*, VI, 1900, p. 593-611, 657-679, cartes pl. VI-VII.)

grandes étendues. C'est dans « l'Océan aérien » que se forment les divers types de temps : les uns à tendance plutôt stationnaire; les autres se déplaçant suivant des trajectoires qu'on peut suivre entre des points très éloignés les uns des autres. On s'est demandé parfois si la géographie avait à se préoccuper de cet équilibre mouvant qui affecte les masses liquides et fluides de la planète; s'il ne lui suffisait pas d'étudier les climats dans leurs effets sans remonter aux causes. Ce serait, à mon avis, s'exposer à nourrir des idées fausses sur les faits de circulation, qui jouent un si grand rôle dans l'économie générale de la planète. Les vents et les courants, par lesquels s'établit une correspondance entre les diverses parties de la terre, rentrent dans un système général, dont les détails sans doute nous sont encore imparfaitement connus, mais dont nous pouvons entrevoir le mécanisme. La première fois que quelques-uns de ces grands faits de circulation ont été décrits, on a employé à leur égard des expressions solennelles et mystérieuses. C'est ainsi que Christophe Colomb parle de ce courant équatorial, « où les eaux vont comme les astres »; et que, voilà trois quarts de siècle environ, le commandant Maury consacrait au Gulf Stream une page d'un ton poétique. Tout accent d'émotion sincère est justifié devant les spectacles de la nature. Mais il est arrivé que bien des personnes continuent à croire que le Gulf Stream est un phénomène exceptionnel, une sorte de faveur faite par la Providence à l'Europe; tandis qu'en réalité il représente seulement un aspect, il est vrai des plus intéressants, de ce système général de circulation. Quand la météorologie nous permet d'embrasser des rapports qui s'échangent entre les diverses parties de la sphère, elle est géographique au plus haut sens du mot.

C'est de la nature seule que nous avons parlé jusqu'ici. J'ai essayé de montrer combien la connaissance des phénomènes physiques avait gagné en étendue et en profondeur. C'est sur ce fond plus riche que peut désormais fructifier, comme une plante transportée d'un sol maigre dans un terreau fertile, la conception Ritterienne des rapports entre la nature et l'histoire.

La géographie se doit, pour être fidèle à elle-même, de considérer les sociétés humaines par rapport à la Terre, c'est-à-dire d'envisager autant que possible l'ensemble des conditions diverses dans lesquelles elles se sont développées. Or, le nombre des sociétés sur lesquelles nous possédons des témoignages et des observations comparables s'est considérablement accru, et les musées ethnographiques récemment fondés en Europe et en Amérique sont une leçon éloquente de l'influence que le monde végétal et animal exerce sur le mode de vivre. D'autre part, les recherches méthodiques sur les plantes cultivées, la domestication des animaux, l'acclimatation, les effets du

déboisement, de l'irrigation, etc., nous ont permis d'apprécier à sa valeur, et jusque dans des répercussions imprévues, la puissance de l'action humaine dans le domaine biologique. Nous connaissons mieux, enfin, la répartition de l'espèce humaine sur la terre, ses groupements, leur densité spécifique : source inépuisable de comparaisons instructives. Si même nous voulons examiner en détail, par rapport aux conditions physiques, les types d'établissement et les modes d'habitat, les cartes topographiques et géologiques à grande échelle nous prêtent un inestimable secours. Bref, le résultat acquis est double : on embrasse un plus large faisceau de faits, et on serre de plus près les relations de la nature et de l'homme. Grâce aux rapports jadis inaperçus qui se révèlent, on perçoit mieux l'incessant échange d'effets réciproques.

Le maître qui aura acquis le sentiment de la variété et de la richesse qu'offre ce champ d'observations, comprendra la nécessité de s'y tenir. Il ne sera plus tenté de chercher un moyen d'intérêt factice dans les anecdotes, les détails historiques, les réminiscences inutiles. J'espère aussi qu'il saura résolument bannir de son enseignement géographique les notions parasites dont il a été longtemps encombré. C'est comme divisions territoriales que l'organisation politique et administrative d'un État intéresse la géographie, mais pas autrement. L'étude du mécanisme administratif relève d'autres disciplines. Il serait difficile de fixer *a priori* les limites que la géographie ne doit pas franchir. Je suis persuadé que le sens géographique du maître, formé et aiguisé par une conception plus rationnelle de la science qui l'occupe, lui fournira le meilleur diagnostic, pour discerner ce qui tient et ce qui ne tient pas à la géographie. Ce sera un grand bienfait; car rien n'a contribué à dénaturer et à discréditer cette science comme l'habitude qu'on avait prise de la faire servir de passeport à une foule de notions utiles en elles-mêmes, mais étrangères à son objet.

Ainsi, les progrès récents dont nous avons essayé de donner une idée, ont confirmé l'idée d'un enchaînement entre les phénomènes d'ordre divers qui contribuent à caractériser la physionomie de la surface terrestre. La différence est que, leur genèse étant mieux éclaircie, on saisit entre eux des rapports intimes, vrais, et non de pure apparence. Cette conception de la géographie s'est établie d'elle-même, comme l'expression d'une évolution générale qui s'est produite dans les sciences de la nature. Est-ce trop d'ambition que de vouloir la faire pénétrer dans l'enseignement des lycées et des écoles primaires supérieures? N'oublions pas qu'il s'agit de s'inspirer d'une méthode, plutôt que de faire des emprunts matériels à des sciences diverses. On a le sentiment qu'il serait très vain de s'obstiner contre la marche naturelle des choses ; et l'on ne voit pas bien ce que pour-

rait être une géographie timide et bâtarde, que l'on conserverait spécialement à l'usage des classes.

IV

L'adaptation de la géographie à l'enseignement des classes devant être l'objet d'autres conférences et de discussions, je me bornerai, pour finir, à émettre mon sentiment personnel sur quelques-uns des principes généraux qui doivent guider les maîtres.

Plusieurs sont tentés de s'effrayer de ce qui leur semble une invasion des sciences naturelles. J'ai souvent remarqué chez les étudiants que j'étais chargé d'initier, et qui avaient reçu une instruction surtout littéraire et historique, une sorte d'appréhension et de gêne; je dois ajouter d'ailleurs que, dans la plupart des cas, cette impression ne tardait pas à disparaître. Elle serait justifiée s'il s'agissait de se transformer tour à tour en géologue, en botaniste, en météorologue; mais il ne saurait être question d'imposer pareille obligation à celui qui doit enseigner la géographie à des élèves. Son objet est de faire connaître et, autant que possible, d'expliquer la physionomie de la surface terrestre, de promener plus de lumière sur le milieu physique dans lequel nous vivons et nous agissons. Il est évident qu'il faut consulter pour cela les sciences qui, chacune dans leur spécialité, étudient les roches, la végétation, la météorologie, etc.; mais seulement dans la mesure où elles contribuent à l'explication de la surface terrestre, et à seule fin de subvenir à cette explication. On doit en tout état de cause rester géographe. Ce serait, par exemple, faire fausse route que d'introduire des chapitres spéciaux de géologie comme préliminaires à l'étude géographique de la France[1]. Il s'agit de faire connaître à l'élève le pays qu'il habite, la terre dont se sont formées nos habitudes, notre richesse, en partie notre histoire : commencer par des classifications de terrains primaires, secondaires, etc., c'est détourner son esprit vers des notions dont la réalité lui échappe, qui ne représentent pour lui, au moment où vous les lui présentez, rien de concret et de vivant.

Évitons tout appareil pédantesque, et songeons à ce que réclament l'intelligence et la curiosité de l'enfant. Son expérience est à peu près nulle ; l'idée ne lui est pas venue de rapports et d'enchaînement entre les faits qu'embrasse son horizon; mais sa curiosité est très susceptible d'être éveillée sur ces questions. C'est toutefois à la condition d'enraciner en lui le sentiment qu'il s'agit bien de réalités vivantes, de faits qu'il a vus sans les remarquer, ou d'autres faits qui offrent des analogies mêlées de différences, en tout cas des rapports, avec

1. Voir à ce sujet l'article de L. Gallois, *La Géographie et les sciences naturelles* (*Revue universitaire*, 8e année, t. I, 1899, p. 38-47).

ceux qui tombent sous son expérience directe. La plupart n'ont pas vu de hautes montagnes ; mais il n'est pas impossible de trouver, dans les formes de terrain qui leur sont familières, les éléments capables de leur donner au moins une idée des Alpes ou des Pyrénées. Un jeune Français n'a pas vu un fleuve tropical; mais un maître habile saura bien lui expliquer, à l'aide de ce que sa petite observation peut atteindre, ce qu'est un fleuve tropical. Il importe qu'il le fasse; car si l'élève s'imagine un Sénégal ou un Congo en tout semblables à nos rivières de France, il ne comprendra rien aux modes d'existence des hommes qui habitent sur leurs bords.

Quand une fois son esprit d'observation aura été éveillé et sa curiosité mise en branle, c'est l'enfant lui-même qui réclamera plus d'explications. Il se reconnaîtra dans un monde sur lequel même sa modeste expérience personnelle peut dire son mot. Les notions géologiques nécessaires pour donner une idée des formes du sol, les notions météorologiques propres à expliquer le régime des cours d'eau, n'auront plus rien pour lui de rebutant ni de déconcertant : la curiosité des enfants, habilement sollicitée, se portera au-devant d'elles.

J'ai beaucoup de confiance, pour opérer ce miracle, dans la parole du maître; celle-ci vaudra toujours mieux qu'un livre. Je souhaite cependant que quelque maître très expérimenté s'applique un jour à rédiger le petit livre très simple, mais attachant dans sa simplicité, qui serait le catéchisme des commençants. Je serai pleinement rassuré alors sur l'avenir de la géographie dans nos écoles.

Ce serait entrer en contradiction avec tout ce qui précède, que de méconnaître la prépondérance que doit avoir la géographie physique, comme base et fondement de tout enseignement géographique. Mais la contradiction ne serait pas moindre, d'oublier que cet enseignement, quelle que soit la variété de ses applications scolaires, ne fait qu'un, par l'unité de méthode et l'objet. Le dualisme ou même la séparation qu'on a imaginés quelquefois entre la géographie physique et politique (ou pour mieux dire, humaine) s'évanouit si l'on se place fermement à ce point de vue.

Cela dit, je crois que la géographie humaine se recommande à l'attention particulière des maîtres de nos lycées. Faut-il beaucoup craindre une réaction excessive en faveur de la géographie physique dans nos classes? Je ne sais; en tout cas la géographie humaine ne doit pas être traitée comme une sorte d'épilogue. Si elle a pour fondement la géographie physique, elle est elle-même le support des faits économiques qui sont la règle de la vie moderne. Elle ajoute le témoignage des conditions naturelles et du milieu à celui que les langues et l'histoire fournissent pour la connaissance des sociétés humaines.

Or cette connaissance est le fond même de notre éducation classique. Nous aurions d'autant plus tort d'oublier en France l'utilité de lier l'enseignement de la géographie à celui des sociétés, que tout, dans notre passé et dans nos traditions, nous y dispose. L'histoire, dans les vieux pays que nous habitons, ouvre des perspectives lointaines; elle contient un riche patrimoine d'expériences; elle est mise, dès le premier âge, par des récits, en rapport avec l'esprit des enfants. On se rend bien compte, dans la plupart des pays d'Europe, de la signification que peut acquérir en se combinant avec elle, mais en évitant de s'y absorber, l'enseignement de la géographie [1]. L'idée est en train d'opérer sa marche, même en Amérique. Bien qu'en cette contrée on soit généralement moins attentif au passé qu'au présent, et que les circonstances y aient mis la géographie entre les mains surtout des géologues, il ne manque pas d'esprits qui préconisent et souhaitent un rapprochement entre la géographie et la sociologie ou l'histoire [2]. L'idée germe à la faveur du progrès même de l'éducation publique.

Ceux qui, en Europe comme en Amérique, plaident la cause de la géographie dans l'enseignement scolaire, s'inspirent de l'idée qu'ils se sont faite de sa valeur éducative. Là, en effet, est le point essentiel. Il serait loin de ma pensée de faire bon marché de l'utilité pratique qui s'attache à la connaissance des noms et des lieux. Mais, après tout, on pourrait toujours objecter qu'il est impossible de faire une place, dans les programmes si chargés de nos classes, à toutes les choses utiles; on sera toujours dans la nécessité de choisir, et quant à moi je me ferais scrupule d'ajouter sans nécessité une matière d'examen de plus à toutes celles qui grèvent la mémoire et le temps de nos écoliers. Il en est autrement si l'on voit dans la géographie le moyen d'éveiller chez les enfants l'esprit d'observation sur un ordre de faits très propre à l'entretenir et à l'exciter. Ces faits les enveloppent, ils se lient à leurs actes et à leurs habitudes; mais, faute d'avertissement, ils étaient passés inaperçus. Peu à peu ce monde extérieur se révèle plein d'enseignements. Ce qui paraissait fortuit, isolé, se manifeste comme lié à d'autres phénomènes : on voit des rapports entre les pluies et les formes du relief, entre les couches du terrain et les sources, entre celles-ci et les cultures, l'habitat, la position des villages. On s'aperçoit aussi que des choses qu'on croyait figées, immuables, ont changé sans cesse et qu'elles changent encore; et que cette évo-

1. A. J. Herbertson, *Recent Discussions on the Scope and Educational Applications of Geography* (*Geographical Journal*, XXIV, 1904, p. 417-427).

2. Ellen Churchill Semple, *Emphasis upon Anthropogeography in Schools* (*Journal of Geography*, III, 1904, p. 366-374). — Albert Perry Brigham, *Geographic Influences in American History*. Boston, 1903 (Voir *A. de G., XIII*e *Bibliographie 1903*, n° 896).

lution se produit d'après certaines lois, pour certaines fins. Tel est le canevas que doit dérouler dans son ensemble, c'est-à-dire depuis les classes d'enfants de 9 à 10 ans jusqu'à celles des jeunes gens de 15 à 16, l'enseignement que nous préconisons.

Il se recommande à nos yeux comme un bienfait pour la formation de l'esprit. Car les objets sur lesquels il appelle l'attention de l'enfant sont une réalité toujours présente ; et l'enchaînement dont il offre le spectacle à des esprits un peu plus mûrs, a une portée philosophique fondée sur des expériences sensibles.

C'est en réalité un pli nouveau à donner à l'intelligence. Mais, s'il en est ainsi, il faut bien comprendre que le résultat souhaité devra être une œuvre de temps et de patience. Il y faut accoutumer peu à peu l'esprit. Défions-nous de toute hâte, parce qu'elle serait suivie de recul; gardons-nous d'encourager les prouesses de mémoire, si contraires à l'esprit d'observation et de réflexion. Il s'agit d'obtenir que le sens géographique s'éveille, et qu'il s'associe aux habitudes de voir et de penser. C'est ce qui justifie l'importance que nous attachons, non seulement à l'action souple et persévérante du maître, mais à l'accommodation de conditions matérielles, telles que locaux spécialement appropriés, cartes murales, images; à la présence de toute une pédagogie muette qui s'empare des yeux et se grave dans le souvenir.

La géographie, telle qu'on aspire à l'enseigner partout sans qu'on puisse dire que le but ait été encore pleinement atteint, nous apparaît comme un des moyens les meilleurs d'éducation moderne. Faire fructifier dans l'éducation les vues et les idées que, depuis trente ou quarante ans, une connaissance plus étendue et plus attentive du globe nous a fournies sur les rapports de la nature et des hommes, est l'idéal que la géographie bien enseignée peut réaliser dans une certaine mesure.

Il eût été sans doute chimérique de prétendre pour la géographie au rang que nous lui attribuons, tant qu'a duré dans sa rigueur le système d'enseignement qui a longtemps prévalu chez nous. Dans un système qui paraissait fondé sur un dualisme tranché : tout littéraire d'un côté, presque exclusivement mathématique de l'autre, la géographie n'avait guère chance de s'implanter. Entre le culte exclusif des beautés de la forme et le culte non moins exclusif des abstractions, elle ne trouvait aucun point d'appui. Elle n'a pas une vertu mystérieuse qui lui permette de s'accommoder d'une atmosphère étrangère. Il faut que les enseignements s'entr'aident et s'harmonisent, pour qu'en passant d'une classe à une autre l'élève ne se sente pas dépaysé et troublé dans ses habitudes d'esprit. Ce manque d'accord est la raison profonde qui a tant retardé chez nous le progrès de la géographie scolaire, qui pèse encore sur elle.

Peu à peu cependant les conditions ambiantes vont se modifiant.

Ce changement, dont on ne peut encore saluer que les prémices, est dû en grande partie à la vie universitaire qui commence à s'éveiller en différentes régions de la France. Il faut espérer que grâce à elle le sentiment de la solidarité des sciences pénétrera davantage dans l'éducation ; que dans ce domaine où devrait souffler un esprit commun, on se préoccupera moins de tracer des compartiments jaloux que de montrer des rapports. Entre les sciences naturelles, qui se sont développées dans nos classes, et l'histoire qui, de son côté, tend à se montrer plus attentive aux faits économiques et qui se confine moins dans le cercle des peuples d'Europe, une place intermédiaire semble naturellement assignée à la géographie.

Mais il faut tirer de cela un avertissement, ou du moins une indication. Les questions que soulève l'enseignement de la géographie ne doivent pas être envisagées seulement en elles-mêmes. Elles ne peuvent être tranchées par quelques mesures sommaires, si justifiées qu'elles puissent paraître. Il faut considérer toutes les parties de l'enseignement. Le rôle scolaire de la géographie demande à être organisé en conformité et en harmonie avec tout le cycle d'études.

P. Vidal de la Blache.

LES PROGRAMMES D'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE

DANS LES LYCÉES ET LES COLLÈGES ET LEUR APPLICATION

Les programmes de 1902 pour l'enseignement de la géographie dans les lycées et les collèges diffèrent sensiblement des programmes antérieurs. Ils prescrivent, dans les classes élémentaires, jusqu'à la 7e inclusivement, un enseignement gradué et succinct des premières notions de la géographie générale, puis une description très sommaire des cinq parties du monde, en terminant, en 7e, par la France. Dans les classes du premier cycle, de la 6e à la 3e inclusivement, on doit faire une étude plus complète de la géographie générale et successivement de l'Amérique et de l'Australie, de l'Asie, de l'Afrique, de l'Europe et enfin de la France et de ses colonies. Dans le second cycle, le programme comprend, en 2e, la géographie générale et, en 1re, la France et ses colonies. Par géographie générale, on entend : un résumé de l'histoire de la géographie, la géographie physique générale proprement dite, ce qu'on pourrait appeler les généralités de la géographie humaine, et enfin les grands traits de la géographie économique du globe. — La géographie n'est pas enseignée en Philosophie et dans la classe de Mathématiques correspondante.

Il serait bien difficile de justifier cette exclusion. A une époque où, chaque jour, notre attention est attirée vers tous les points du globe, où les explorations ont achevé de nous faire connaître des contrées entières hier encore presque ignorées, où les moyens d'information se sont multipliés à l'infini ; où, d'autre part, la géographie, considérée comme une science, a fait tant de progrès, où l'on peut dire qu'elle a vraiment pris conscience d'elle-même, il semble qu'il eût été tout naturel de lui faire un peu plus de place dans l'enseignement. Évidemment on a eu peur d'ajouter à des programmes déjà suffisamment chargés. Je constate cependant qu'on a augmenté d'une demi-heure, en Philosophie, le temps réservé à l'histoire, qui se trouve ainsi porté à trois heures. Pourquoi n'avoir pas attribué deux heures à l'histoire et une heure à la géographie en Philosophie, comme dans les autres classes ? On eût ainsi permis au professeur de donner une conclusion à un enseignement qui ne finit pas. Il est vrai qu'on a intro-

duit dans le programme d'histoire de Philosophie un certain nombre de questions qui ne peuvent guère être traitées sans appel à la géographie : les voies de communication internationales ; — les grandes puissances industrielles et commerciales du monde ; — le partage de l'Afrique ; — les puissances européennes en Asie. Puisque la géographie s'imposait, même dans ce programme d'histoire, n'eût-il pas été plus simple de lui faire, de prime abord, sa place? Le peu de temps dont on dispose pour la géographie dans le second cycle a entraîné, au surplus, de graves inconvénients. Sauf pour la géographie générale et la France, les élèves n'ont plus l'occasion d'y revoir ce qu'ils ont appris dans le premier. De sorte qu'on enseigne pour la dernière fois la géographie de l'Amérique en 6e, à des enfants de onze ans, celle de l'Asie et de l'Afrique en 5e, à des enfants de douze ans, celle de l'Europe en 4e, à des enfants de treize ans. D'autre part, la France figure deux fois au programme en trois ans : en 3e et en 1re.

Je ne veux pas insister sur ces critiques. Toute réserve faite sur la distribution des matières d'enseignement entre les différentes classes, il faut reconnaître que les nouveaux programmes n'en marquent pas moins un réel progrès sur les programmes antérieurs. Ils s'inspirent davantage de la conception actuelle de la géographie ; la part faite à la géographie générale y est bien plus considérable qu'autrefois : une année entière lui est consacrée. C'est même le caractère distinctif de ces programmes. Ils ont un autre avantage : la brièveté. Sauf pour la classe de 2e, où le terme « géographie générale » avait besoin d'être expliqué, ils tiennent en quelques lignes. On n'a même pas renouvelé les conseils généraux sur l'enseignement de la géographie qui accompagnaient les programmes de 1890. Une simple note, à propos des différents continents, indique qu'il faudra en étudier la géographie physique dans l'ordre adopté pour la géographie générale, c'est-à-dire en commençant par le sol et en continuant par le climat et la végétation. Le professeur a donc toute liberté, en respectant la distribution des matières, de donner un enseignement aussi personnel qu'il le désire. Raison de plus pour qu'il y ait mûrement réfléchi ; d'autant qu'il ne se trouve pas ici en présence de traditions établies. C'est à propos de la géographie surtout qu'il est vrai de dire que les programmes ne sont que des cadres, et que l'essentiel est de savoir ce qu'on y veut mettre.

I

Savoir ce qu'il y faut mettre, et aussi ce qu'il n'y faut pas mettre, c'est la principale des questions que nous ayons tout d'abord à examiner. Pour y répondre, il me semble que le meilleur moyen est de se demander tout simplement, sans parti pris, ce qu'il est souhaitable

qu'un garçon qui sort du lycée à dix-sept ou dix-huit ans sache en fait de géographie, quelle que soit la carrière à laquelle il se destine.

Je crois qu'il faudrait que nos élèves eussent des notions sommaires, mais aussi exactes que possible, sur l'état politique et économique du monde actuel. Si, comme on ne peut le nier, les intérêts économiques tendent de plus en plus à régler les rapports entre les peuples, n'est-il pas indispensable que le plus grand nombre, parmi ceux qui constitueront la classe instruite de la nation, ait l'esprit ouvert à ces questions? Je voudrais que nos élèves, une fois sortis du lycée, pussent les suivre dans les journaux, dans les revues : on ne s'intéresse qu'à ce qu'on sait déjà un peu. Entendons-nous bien. Il ne s'agit pas de les initier à des problèmes très complexes, comme le sont souvent les problèmes économiques, où les conditions géographiques n'ont parfois aucune part. Il ne faut même pas attendre de ces notions un avantage pratique immédiat. Nous n'avons pas à former des industriels ou des commerçants prêts à entrer dans la lutte. L'apprentissage professionnel, que rien ne remplace, viendra plus tard, s'il y a lieu. Mais ce sera déjà beaucoup d'avoir éveillé l'attention des élèves vers les réalités du monde dans lequel nous vivons, de les avoir habitués à y réfléchir.

Pour prendre un exemple, je voudrais qu'ils eussent bien compris ce que sont aujourd'hui les États-Unis : un pays dont l'étendue est comparable à celle de l'Europe, qui égalerait une Europe dont on ne détacherait pas même la moitié de la plaine russe; un pays qui comprend des régions tempérées où pousse le blé, avec des forêts semblables aux nôtres, et aussi des régions presque tropicales où l'on cultive le coton et la canne à sucre. Ce pays a la plus grande étendue de bassins houillers qui soient actuellement en exploitation dans le monde : il produit un tiers environ du charbon qu'on extrait des différentes mines du globe. Son sol recèle des minerais qui lui permettent de fournir autant de fer que l'Angleterre et l'Allemagne réunies. Je ne parle ni du cuivre, dont il possède les mines les plus riches et les plus productives, ni du pétrole, dont il a presque le monopole avec le Caucase. Avec son annexe de l'Alaska, il se place aujourd'hui, pour la production de l'or, à peu près au même rang que l'Afrique du Sud et l'Australie. Ce pays a de magnifiques voies d'eau : au Nord-Est, les Grands Lacs, auxquels il a creusé un débouché artificiel, le canal de l'Erie, vers New York, un port qui ne gèle pas comme les ports canadiens du Saint-Laurent; au centre, le Mississipi, avec sa ramure de grands affluents. Mais la plus grande partie du sol, à l'Ouest, est montagneuse et stérile : le Grand Bassin est un vaste désert dont l'irrigation ne permettra jamais de cultiver qu'une faible partie. Aux États-Unis, la population atteint déjà 80 millions d'habitants, presque autant que l'Angleterre et la France ensemble ; elle augmente

par an d'un million d'âmes. Cette population est, en grande partie, formée d'éléments hétérogènes, mais les nouveaux venus ne tardent pas à prendre les sentiments et la fierté de l'Américain : il y a là une véritable nation. Et ce peuple qui pendant longtemps n'a pas eu d'autre politique extérieure que de ne pas se mêler des affaires du vieux continent, poussé par des nécessités économiques, par ce besoin de toute industrie qui, pour produire à bon marché, doit produire beaucoup et par conséquent chercher des débouchés au dehors, a dû, lui aussi, promener son pavillon dans les mers lointaines, conquérir des colonies, s'assurer la possession d'un canal dont il a besoin pour établir sa supériorité commerciale sur une partie de l'océan Pacifique. Vous me direz que ces dernières considérations ne sont plus du domaine de la géographie, j'en conviens; mais quand la géographie nous amène naturellement à l'histoire, il n'y a pas de raison, sans prétendre établir entre ces différents ordres de faits une liaison nécessaire, pour ne pas suivre leur enchaînement.

Voilà dans quelle mesure je voudrais que l'élève eût des notions exactes sur la situation politique et économique des différents pays du globe. Il n'y a là rien, je suppose, qui ne soit à la portée du premier venu de nos collégiens de dix-sept ans.

J'ai mis à la première place les considérations économiques. Ce n'est pas que je prétende leur donner le pas sur toutes les autres en géographie. Le simple résumé que j'ai présenté montre bien qu'elles ne peuvent pas aller sans un minimum de connaissances en géographie physique. Il a bien fallu, même en s'en tenant aux généralités, parler de zone tempérée et de zone tropicale, de région de cultures et de région sèche. Si j'avais fait la leçon devant des élèves, j'aurais sans doute insisté davantage sur le relief, montré la grande plaine du Mississipi encadrée entre les deux systèmes montagneux si différents des Alleghanys et des Montagnes Rocheuses. J'aurais naturellement été amené, en parlant de New York, à distinguer les côtes aux profonds estuaires de la Nouvelle-Angleterre, des côtes basses, bordées de lagunes, des États du Sud, le long de l'Atlantique et du golfe du Mexique. Les faits de géographie physique se seraient imposés d'eux-mêmes à l'attention, à la seule inspection de la carte.

Or, ces faits de géographie physique, il n'est pas possible de les constater, de les observer sans essayer de s'en rendre compte. Longtemps, il est vrai, leur explication s'est dérobée aux recherches, et trop de personnes en sont encore aujourd'hui à croire que la géographie ne saurait prétendre à autre chose qu'à enregistrer des faits. Mais, à mesure que les sciences se développaient, les sciences de la nature surtout, qui ont précisément pour objet d'étudier ces divers ordres de phénomènes par des méthodes appropriées, à mesure aussi que notre horizon s'étendait par le progrès des découvertes, permet-

tant des comparaisons fécondes, on a de mieux en mieux aperçu les relations de tous ces faits les uns avec les autres, et cet ensemble raisonné a fini par constituer une véritable science qui est la géographie telle qu'on la conçoit aujourd'hui uniformément partout où il y a des géographes. Ces explications, l'élève les rencontrera d'ailleurs chemin faisant, à mesure qu'il abordera l'étude des sciences physiques et naturelles. On n'insiste pas beaucoup, dans les cours de physique, sur la météorologie, mais on en expose au moins incidemment les principes. A propos de la pression atmosphérique, il arrive au professeur de rappeler que de la position des zones de hautes et de basses pressions à la surface du globe dépendent la direction des vents et la distribution des pluies. N'eût-il jamais appris la physique, l'élève sait bien que lorsque le baromètre baisse, il y a chance d'avoir du mauvais temps et des bourrasques. Dans les cours les plus élémentaires de botanique, on montre aux enfants l'influence de la lumière, de la chaleur, de l'humidité sur la croissance, la structure et la répartition des végétaux. La dernière leçon du cours de botanique dans la classe de 5e : « Plantes caractéristiques des diverses régions du globe », est un véritable exposé sommaire de la géographie botanique. Et que dire des questions suivantes, qui figurent au programme de geologie de la classe de 4e : « Dégradations produites par l'eau en mouvement. Dénudation des montagnes. Rôle protecteur des végétaux. Creusement des vallées. Transport des matériaux par les eaux. Alluvionnement. Deltas » ? Ne pourrait-on pas les reproduire textuellement dans un programme de géographie, et ne reviennent-elles pas, en fait, dans le cours de géographie de 2e sous la formule : « Actions des eaux courantes » ? Introduire ces explications en géographie, c'est tout simplement vérifier dans des cas particuliers des lois qui n'ont été établies qu'en généralisant des faits particuliers. Peu importe, d'ailleurs, qu'on emprunte à des sciences différentes, puisque toutes, avec leur objet spécial et les méthodes qui leur appartiennent, concourent au même but, qui est l'explication de la nature.

Ce n'est pas seulement parce que la géographie économique et la géographie humaine ont besoin de s'étayer constamment sur des notions de géographie physique qu'il est nécessaire de les introduire dans l'enseignement, c'est aussi parce que la géographie physique a son intérêt en elle-même, et qu'il n'y a pas de raison pour qu'un homme instruit ignore tout ce qui s'est fait depuis un demi-siècle dans ce domaine. Il y a là un ensemble de connaissances bien digne d'attirer l'attention même du promeneur, même du touriste, à plus forte raison du voyageur en pays lointain, de l'explorateur. C'est une chose singulière, et qui montre combien les principes de la géographie physique sont encore ignorés, que beaucoup de personnes qui ont voyagé, qui aiment la nature, n'aient jamais soupçonné que les

formes du terrain, que la distribution des végétaux suivant les altitudes sont soumises à des lois. Combien l'intérêt du voyage devient plus vif, quand la réflexion est ainsi constamment tenue en éveil, quand le paysage, même le plus banal en apparence, devient une occasion d'observer et de s'instruire. Qu'on ne craigne pas de gâter ainsi le plaisir esthétique : on n'aime pas moins un pays pour le comprendre davantage. Il faut habituer l'enfant à bien voir, à voir intelligemment, qualité qui n'est pas si commune. Il est des explorateurs qui n'ont rapporté des pays traversés que le souvenir d'aventures personnelles, faute d'avoir su observer. Il y en a même dont les idées sont faussées par l'ignorance des principes de la géographie physique. Parce que, sur nos cartes de France, on n'encadre plus les bassins d'un trait montagneux continu, il ne faudrait pas croire que l'idée d'une ligne de partage des eaux coïncidant toujours et partout avec des hauteurs ait disparu des esprits. L'orographie, sur plus d'une carte, même récente, de pays lointains, n'est qu'une orographie *a priori*, des montagnes ou des collines étant régulièrement figurées entre les cours d'eau. On a continué, jusqu'à hier, dans les conventions diplomatiques, à choisir comme limites les lignes de partage, sans s'inquiéter de savoir si elles correspondaient à des réalités.

Enfin, il est bien évident, et je ne fais que l'indiquer parce que cela a déjà été dit, que la géographie ainsi comprise, cherchant à expliquer, à rendre compte, a, au premier chef, une valeur éducative, qu'elle contribue à former le jugement. A ce seul titre, elle mériterait de n'être pas négligée dans l'enseignement.

Voilà, Messieurs, un programme d'études qui me paraît approprié à des jeunes gens : ne séparant jamais la description de la recherche des causes, encadrant la géographie physique dans les sciences naturelles, s'élevant de la géographie physique à la géographie économique, à la géographie politique ou humaine, montrant la répercussion des phénomènes les uns sur les autres, refaisant cette synthèse qu'ont défaite les sciences spéciales pour étudier isolément les faits qui les intéressent, habituant les esprits à observer et à réfléchir. Et voilà en même temps les principes qui, si je ne me trompe, doivent nous guider dans l'interprétation des programmes.

II

Mais avant d'aborder cette autre question, je voudrais répondre à quelques objections que j'ai entendu faire à l'enseignement de la géographie ainsi compris.

On dit parfois : Assurément, cette manière d'entendre la géographie est intéressante, mais il est bien difficile de l'appliquer à l'enseignement des lycées. Nos élèves sont trop jeunes — on parle

surtout des classes du premier cycle — pour comprendre ces explications. Ils arrivent en 6e, ne sachant encore à peu près rien en géographie. Heureux le professeur qui, en une heure de classe par semaine, leur aura appris, dans ce premier cycle, la nomenclature, étude d'intérêt médiocre, on en convient, mais indispensable et sans laquelle il est impossible d'aller plus loin. Messieurs, il faudrait bien s'entendre sur cette question de la nomenclature. Je ne conteste pas qu'il soit impossible de parler des rivières, des caps ou des montagnes sans les appeler par leur nom. Mais est-il nécessaire de savoir tant de noms? Autrefois, la géographie consistait à apprendre par cœur des listes de villes, de détroits ou d'archipels. On n'en est plus là, mais ne se laisse-t-on pas entraîner quelquefois encore inconsciemment, par habitude, à demander trop à la mémoire? Il faut restreindre la nomenclature dans les classes — et dans les examens — à un minimum, il faut surtout se pénétrer de cette idée que l'élève retiendra d'autant plus facilement les noms indispensables qu'ils lui rappelleront une explication, une remarque faite. Je n'ai pas à parler du matériel d'enseignement, mais il est bien évident que si, pendant la leçon, on a toujours montré à l'élève les noms sur la carte murale, si on l'a habitué à regarder un atlas, si on lui a fait dessiner, comme exercices, de petits croquis, les noms finiront bien par se graver d'eux-mêmes dans son esprit.

Une autre objection est dirigée contre l'emploi, on dit souvent l'abus, des sciences naturelles en géographie, et c'est surtout la géologie que l'on vise. Ce serait une science beaucoup trop difficile pour que les élèves en pussent tirer parti, et, d'autre part, il y aurait encore en géologie trop d'hypothèses pour qu'il ne soit pas prématuré de les introduire dans l'enseignement des lycées. Messieurs, je crains que ceux qui parlent ainsi de la géologie ne se rendent pas bien compte de ce qu'elle est aujourd'hui. Il fut un temps en effet, où, en apparence, la géologie ne paraissait être qu'une collection de noms de fossiles. C'était l'époque où, après des théories un peu aventureuses, les géologues avaient senti la nécessité de renoncer provisoirement aux synthèses trop ambitieuses pour amasser patiemment des matériaux. Mais l'heure des synthèses est revenue, et la géologie est aujourd'hui en possession de résultats incontestables et qui éclairent merveilleusement l'histoire physique du globe. Ces résultats, il est facile de les exposer en un langage très simple, sans abus de termes techniques, et je n'en veux pour preuve que les excellents manuels élémentaires de géologie que nos élèves ont entre les mains. Ils ont suivi un petit cours de géologie en 7e, ils en suivent un autre pendant toute l'année en 4e, ils ont encore douze leçons de géologie en 2e. On ne peut vraiment pas dire que ces notions leur soient étrangères.

Sur le second point, qu'il y ait encore en géologie bien des hypothèses, qu'il y ait en ce moment même des théories très discutées, cela n'est pas douteux : il en est de même dans toutes les sciences qui progressent. Mais il faut bien se garder de compliquer l'enseignement secondaire de toutes ces difficultés. Il est en géologie un assez grand nombre de faits sur lesquels aucune hésitation n'est possible, qu'on peut considérer comme scientifiquement établis. Quand les géologues nous disent l'histoire du Massif Central français, quand ils nous montrent cet ancien fragment d'une grande chaîne, nivelé d'abord par l'usure des agents atmosphériques, si aplani que les mers, que les lagunes ont pu l'envahir, relevé ensuite fortement vers l'Est par le contre-coup des mouvements alpins, sillonné de cassures par où se sont épanchées les laves qui ont construit ces volcans dont les cônes, bien que très diminués de hauteur, forment aujourd'hui les point culminants du massif, ils n'affirment rien qui ne soit rigoureusement établi, et cette histoire ne nous aide-t-elle pas admirablement à comprendre un relief compliqué où l'on s'ingéniait autrefois, sans y arriver, à découvrir un système de chaînes formées d'éléments tout à fait disparates ? Lorsqu'une fois on s'est rendu compte de l'aide puissante qu'apportent ces considérations à l'intelligence du relief terrestre, il n'est plus possible de refuser son adhésion et de ne pas être converti aux nouvelles doctrines.

III

Revenons à nos programmes. Pour les classes élémentaires, je dirai tout d'abord qu'ils me paraissent excellents. Ils permettent de s'adresser constamment à l'intelligence de l'enfant, et, dès le début, il ne faut pas hésiter à y faire appel. On peut parfaitement expliquer à un enfant que la plupart des vallées ont été creusées par les eaux. Il est recommandé de prendre des exemples dans le pays même que l'on habite. On y trouvera bien toujours un ruisseau, à défaut d'une rivière, qui pourra servir à montrer comment les eaux courantes entraînent des matériaux arrachés aux terrains sur lesquels elles coulent, et ainsi la notion de l'érosion entrera sans peine dans les esprits. L'enfant ne comprendra pas moins facilement ce qu'est une falaise, et comment la mer en la sapant constamment à sa base détermine sans cesse de nouveaux éboulements. Je n'hésiterais pas, à propos de l'Inde, à parler à de jeunes enfants de la mousson, en me servant de termes très simples, en me mettant bien à la portée de mon auditoire, en m'assurant que j'ai été compris. — J'insisterai simplement sur un point : on recommande d'indiquer aux enfants sur un globe ou sur une carte la position des océans, des continents. Je crois qu'il serait excellent de leur bien montrer, de leur faire retenir où passe

l'équateur, en leur donnant quelques points de repère : l'embouchure de l'Amazone, le fond du golfe de Guinée, le Sud de la péninsule de Malacca. On en pourrait faire autant pour les tropiques, peut-être pour le 45°. Les élèves se rendent rarement un compte exact de la position respective des différents pays à la surface du globe, encore moins de leurs dimensions. Ce sont là, cependant, des notions importantes. Il est bon de commencer dès le début à leur mettre la carte ou mieux la mappemonde dans l'esprit et dans les yeux.

Nous arrivons au premier cycle, et nous voici en présence d'enfants de onze ans environ auxquels il s'agit tout d'abord d'apprendre la géographie générale. Sur ces premiers principes il n'y a qu'une chose à dire, c'est qu'il faut être très simple, très prudent, très intelligible, ne pas essayer surtout d'être trop complet, ne pas oublier que la géographie générale reviendra dans le cours de 2e. Il faut aussi prendre des exemples, constamment ramener l'attention sur des faits concrets. Ainsi l'un des paragraphes du programme porte : « La côte. Principales formes du rivage. » Il est bien évident qu'une énumération en quelque sorte théorique des types de côtes n'aurait qu'un intérêt médiocre. Je commencerais par faire regarder aux élèves dans leur atlas le dessin très différent de certaines côtes : celles de Bretagne et de Normandie par exemple, puis je leur expliquerais la raison de ces différences, je m'attacherais à leur montrer que le dessin de la côte dépend de la nature et du relief du pays dans lequel elle est découpée. On décrit encore parfois trop souvent les côtes comme quelque chose d'indépendant, avant d'avoir parlé de ce qui est en arrière. On croit parfois avoir assez fait en disant : la côte est rocheuse ou la côte est basse; c'est le pourquoi qu'il faut indiquer. Ces petits élèves de 6e ont déjà quelques notions de géologie : ils savent, ou ils doivent savoir, ce que c'est qu'une roche dure ou une roche tendre, ce qu'est un granite ou un calcaire. S'ils l'ont oublié, on le leur rapprendra, on leur montrera des échantillons de roches, on leur demandera s'ils ont déjà vu des côtes, et comment elles étaient. Il faut en somme illustrer ces notions de géographie générale d'exemples bien choisis, en s'aidant de tous les moyens qu'on peut avoir à sa disposition.

Pour la seconde partie du cours, la description de l'Amérique et de l'Australasie, c'est le procédé inverse que je conseillerais, c'est-à-dire que je ferais entrer dans ces descriptions le plus possible de géographie générale, que je rappellerais à propos de chaque cas particulier les principes précédemment étudiés. Il avait été question, dans la première partie du cours, des déserts en général. Je montrerais cette fois, en étudiant l'Australie, ce qu'est un désert; j'expliquerais pourquoi le centre de l'Australie est stérile. On peut très bien, dès la 6e, donner des explications de ce genre. J'insisterais, bien entendu, sur les caractères de la végétation des déserts australiens,

et je saisirais ici l'occasion de montrer le contraste entre la vie très civilisée des grandes villes australiennes, même de ces agglomérations improvisées qui se sont formées autour des champs d'or, et la vie sauvage des aborigènes. Il n'est pas nécessaire d'insister sur les occasions que fournirait l'Amérique de revenir sur la géographie générale.

En 5° et en 4°, il n'y a qu'à procéder de la même façon, et il devient d'autant plus utile, dans ces classes, de rappeler à toute occasion les principes de la géographie générale que l'exposé d'ensemble en est déjà plus lointain dans les souvenirs. On peut aussi, avec ces auditoires plus familiarisés avec la géographie, élever d'un degré l'enseignement, rendre l'élève plus actif dans la classe, lui demander de trouver quelques explications, provoquer ses remarques, sans dépasser la mesure de son âge.

En 3° : la France et ses colonies. Comme on y reviendra deux ans plus tard en 1re, il ne faut pas se préoccuper de tout dire ni d'être trop savant. Il me semble que l'essentiel, dans cette classe, est de bien faire saisir l'aspect général du pays. Je me contenterais de distinguer les grandes régions, en insistant sur les rapports du relief et de la constitution géologique : bassin de Paris avec sa ceinture d'anciennes terres : Ardennes, Vosges, Massif Central, — dont je montrerais déjà la variété, — Armorique, bassin d'Aquitaine, Pyrénées, vallée du Rhône, bassin de la Saône, Jura, Alpes. J'insisterais sur les différences de climat, et par conséquent de produits, sur l'inégale répartition de la population, en indiquant ses causes, sur les grandes régions industrielles, en les caractérisant, en essayant de dégager les raisons qui les ont fait naître. Il s'agit en somme d'une première ébauche qu'on précisera par la suite, mais dont il ne faut pas avoir à modifier les traits essentiels. Ce serait une mauvaise méthode, sous prétexte de simplification, de dire des choses qui ne seraient qu'à moitié exactes et qu'il faudrait corriger plus tard. Mieux vaut s'abstenir que de s'exposer à fausser les idées.

Il y a un paragraphe de ce programme de 3e qui me paraît appeler quelques réflexions ; c'est celui où il est question de l'organisation administrative de la France. Je crains que l'habitude d'introduire dans les programmes de géographie les questions de ce genre ne soit que le résultat d'une tradition qui remonte assez loin. Au XVIIe siècle, on mettait dans les ouvrages de géographie la liste des rois et leur histoire. Naturellement les divisions et subdivisions administratives du royaume venaient ensuite. Mais y a-t-il vraiment un rapport quelconque entre la géographie et la division de la France en ressorts de cours d'appel ou en circonscriptions académiques? Ce sont là des notions qu'en dehors des intéressés le public se passe fort bien de posséder. Vous me direz qu'il faut pourtant connaître les départements et leurs chefs-lieux : je n'y contredis pas, mais

ces connaissances usuelles sont à la géographie ce que la table de multiplication est aux mathématiques, et les élèves ont dû les acquérir dans les classes élémentaires. Qu'on s'assure qu'ils les savent, qu'on les couvre de confusion si l'on constate qu'ils les ignorent, mais qu'on ne tombe pas dans l'excès et qu'on n'exige pas la liste imperturbable de toutes les sous-préfectures. A qui d'entre nous n'arrive-t-il pas de vérifier sur une carte ou dans un dictionnaire si telle bourgade sans importance, fût-elle sous-préfecture, appartient bien à tel département? Trop longtemps on a fait consister la géographie dans des exercices de mémoire de ce genre.

Un mot encore à propos des colonies. Je suppose qu'il ne viendra à l'idée de personne de parler des colonies sans les replacer dans le milieu géographique dont elles font partie, pas plus d'ailleurs qu'en exposant la géographie de l'Afrique le professeur n'aura laissé de côté le territoire des colonies françaises, sous prétexte qu'il y reviendra plus tard. Il n'y aurait pas de raison pour ne pas réserver aussi — si les programmes le permettaient — les colonies anglaises ou allemandes, et l'on se demande ce qui resterait d'une Afrique dont on aurait ainsi détaché toutes les pièces essentielles. Le Congo et le Soudan français seront venus à leur place dans la description de l'Afrique, il conviendra donc de la rappeler tout d'abord en traitant de ces colonies dans le cours de 3e et ce sera une excellente occasion de raviver des notions qui risquent fort d'être à demi effacées.

Lorsqu'on reprendra l'étude de la France dans le second cycle, on précisera davantage, mais toujours dans le même esprit. Je n'ai pas besoin d'insister, d'excellents livres peuvent ici servir de guides. On hésite cependant quelquefois sur les divisions à adopter. Les régions naturelles, dit-on, se prêtent mal à un exposé géographique. On ne se rend peut-être pas compte, en faisant cette objection, qu'on n'est pas complètement libéré d'un vieux préjugé qui a pesé lourdement, qui pèse encore trop souvent sur l'enseignement de la géographie, et qui consiste à prendre les bassins fluviaux comme cadre invariable de toute description. Son origine est dans les théories de Buache, au milieu du XVIIIe siècle, mais il a pris corps surtout au commencement du XIXe. Si, comme on le croyait alors, les bassins fluviaux sont nécessairement séparés les uns des autres par des lignes de hauteurs, chacun de ces compartiments devient par là même la plus naturelle des divisions, et le fleuve en est l'organe essentiel. Combien de personnes, aujourd'hui encore, ne conçoivent pas qu'on puisse étudier un fleuve sans décrire en même temps le pays qu'il traverse! En réalité il faut bien faire comprendre aux élèves que chaque fleuve a son histoire, qu'il est formé, la plupart du temps, d'une série de tronçons réunis, ajustés par le progrès de l'érosion, suivant des lois parfaitement connues, que son cours peut ainsi devenir indépendant du relief, qu'il

est des fleuves qui arrivent à traverser des montagnes. Le fleuve doit donc être étudié à part, comme un organisme particulier; la région est autre chose et dépend surtout du sol qui la constitue. Ce qui ne veut pas dire, bien entendu, que les pays traversés n'impriment pas successivement leur marque sur la forme de la vallée et par leur contingent d'affluents ne contribuent pas au régime du cours d'eau principal, ni qu'inversement le fleuve ne soit un des traits distinctifs de la physionomie d'un pays.

J'arrive enfin au programme de 2e, et je ne puis d'abord que répéter à propos de la géographie physique générale ce que j'ai dit pour la 6e, c'est qu'il faut la nourrir d'exemples. On le pourra d'autant plus facilement cette fois que les élèves auront déjà vu l'ensemble de la géographie. Je ne dis pas qu'ils la sauront, mais puisque c'est la dernière fois, — avec nos programmes actuels, — que le professeur aura l'occasion de leur parler de la géographie des pays autres que la France, il leur rendrait, je crois, un grand service en considérant autant que possible ce cours comme une revision, — insuffisante, je suis le premier à le reconnaître, — mais une revision faite en se plaçant à un autre point de vue, en étudiant les questions d'ensemble : questions de géographie physique, questions de géographie économique, questions de géographie humaine.

Pour la géographie économique, ce qu'il faut éviter avant tout, ce sont les énumérations sans intérêt, les chiffres qui ne disent rien par eux-mêmes. Prenons un exemple. Supposons qu'il s'agisse d'un des produits textiles, du coton. Je ne me contenterai pas de donner un tableau du nombre de balles de coton que produisent les différents pays du globe, je dirai ce qu'est la plante qui fournit le coton. Dans les pays tropicaux, on la rencontre à l'état d'arbre ou d'arbuste perannuel, plus souvent d'arbuste annuel, et c'est comme plante annuelle qu'on cultive partout le cotonnier, ce qui a permis d'étendre cette culture bien au delà des régions tropicales, jusqu'au 40°, dans des régions où les gelées d'hiver ne sont pas rares. Cette plante exige, pour donner de beaux produits, outre la chaleur, un sol riche, gardant bien l'humidité, comme les terres noires de l'Inde ou celles de la Louisiane et du Texas. C'est dans l'Inde, grâce à ces conditions si favorables, qu'on paraît avoir cultivé d'abord le cotonnier, c'est de là qu'il s'est répandu assez tard en Extrême Orient, beaucoup plus tôt dans le Turkestan et suivant toute vraisemblance dans les pays du Levant. Le coton d'Égypte au contraire vient de Nubie. Je montrerais comment le cotonnier fut importé aux États-Unis par les colons de Virginie au XVIIe siècle, et comment il s'y est propagé surtout depuis la guerre d'Indépendance. J'insisterais sur les soins qu'exige cette culture, sur la main-d'œuvre abondante qu'elle réclame, sur la lamentable importation de noirs qu'elle détermina dans les États du Sud, sur la crise qu'elle traversa

par contre-coup aux temps de la guerre de Sécession, mais dont elle s'est relevée de telle façon qu'aucun pays ne peut plus aujourd'hui lutter avec les États-Unis pour la production du coton. Et c'est alors seulement que je donnerais le bilan de cette production, en insistant à la fin sur les efforts aujourd'hui tentés dans les colonies d'Afrique pour essayer d'y améliorer les cultures indigènes ou pour en introduire de nouvelles, sans qu'on puisse prévoir ce que donneront ces essais.

S'agit-il de voies de communication? C'est dans leurs rapports avec les conditions naturelles qu'il convient de les étudier. Il importe de montrer, par exemple, que nos chemins de fer eux-mêmes ne peuvent pas autant qu'on le croit s'affranchir des obstacles naturels, que leur exploitation, pour attirer les marchandises, doit être économique, et par conséquent éviter les rampes trop fortes, les régions sans commerce, de telle façon que nos voies ferrées accompagnent le plus souvent nos vieilles routes, et que même lorsqu'elles traversent en souterrains les montagnes, elles ne peuvent éviter les vallées d'accès qui mènent aux anciens passages.

La géographie humaine est de beaucoup la partie la plus délicate à traiter de ce programme. L'influence de la nature sur l'homme peut s'exercer de bien des manières, et ce ne serait pas trop d'une conférence tout entière pour montrer la complexité du problème. Je me contenterai de dire qu'il faut se garder avant tout, dans ce genre de questions, de ces théories ambitieuses qui ont jeté sur elles tant de discrédit. L'influence de la nature ou, si l'on veut, du milieu sur l'homme, nous tâcherons de la saisir dans des faits indiscutables, accessibles à l'observation directe, par exemple dans la répartition de la population. Si les groupements humains sont aussi inégalement distribués à la surface du globe, n'est-ce point dans les conditions naturelles qu'il en faut chercher l'explication? Laissons de côté les grandes agglomérations urbaines, qui doivent surtout à la centralisation de l'industrie et du commerce leur raison d'être, — et certes cette centralisation ne peut s'expliquer que par des raisons de position; — n'est-ce point à la richesse du sol, aux pluies et à la chaleur des tropiques que sont dus ces groupes bien autrement importants qui se pressent dans la vallée du Gange et à Java, où sans relâche la terre fournit annuellement plusieurs récoltes, le riz après le blé ou le mil? N'est-ce point à l'épaisseur de ses limons que la Chine du Nord doit l'énorme densité de sa population? A examiner de plus près la répartition des hommes, ne voit-on pas qu'ils n'établissent point au hasard leur demeure? La comparaison de feuilles bien choisies de notre Carte d'État-major n'est-elle pas à cet égard tout à fait suggestive? Ici les maisons se groupent étroitement autour d'un centre, là elles s'alignent en files dans les vallées, là, au contraire, elles se dispersent et

se cachent dans les bocages. De cette distribution si singulière, la raison n'est-elle pas surtout dans la rareté ou l'abondance de l'eau, si bien que le meilleur commentaire d'une carte de la population serait la carte des niveaux aquifères, ou, ce qui revient au même, la carte géologique ?

Est-il besoin de conclure ? Y a-t-il le moindre doute qu'un enseignement ainsi compris soit à la fois d'un très grand profit pour le développement intellectuel de l'enfant et pour son instruction générale ? J'ajouterai simplement qu'il a fait ses preuves. Je ne crois pas qu'il y ait d'exemple qu'une classe de géographie bien faite ait laissé les élèves indifférents. Il y a là, pour eux, un enseignement original, qui leur plaît par la nouveauté et par la variété de ses aperçus. Il a le grand avantage d'échapper à cette apparence de banalité que donne aux meilleures choses un trop long usage. Il ne leur impose point d'initiation fatigante : de prime abord il les introduit dans le monde des réalités. Je suis convaincu que l'avenir réserve à la géographie dans notre système d'éducation un rôle plus important que celui qui lui a été attribué jusqu'à présent. Et c'est pourquoi il faudrait songer à lui faire un peu plus de place dans nos programmes.

L. Gallois.

LES PROCÉDÉS ET LE MATÉRIEL DE L'ENSEIGNEMENT GÉOGRAPHIQUE

DANS LES LYCÉES ET LES COLLÈGES

Dans les conférences et les discussions qui ont eu lieu au Musée pédagogique, depuis l'année dernière, sur l'enseignement des sciences, une tendance très nette s'est manifestée : d'un commun accord, on veut exclure ce qui n'est que verbalisme et pur exercice de mémoire, on veut multiplier les contacts avec tout ce qui est réel, concret, directement observable, et, par ces contacts, exciter l'activité personnelle des élèves, les habituer à l'observation, à la comparaison, à la généralisation, développer chez eux, par l'emploi de la méthode socratique, les facultés de l'esprit qui servent à découvrir et à comprendre la vérité positive.

Dans un pareil système d'éducation réaliste, il semble tout de suite qu'une place importante appartienne à la géographie, puisqu'elle est avant tout une science des réalités, telles qu'elles s'offrent à l'observation dans la nature et non dans le laboratoire, — puisqu'elle refait, à propos de ces réalités, la synthèse de ce que les diverses sciences sont obligées de considérer isolément, — puisqu'elle donne à la fois le sentiment de l'unité du monde terrestre et celui de son évolution incessante, — puisqu'elle exerce sans relâche l'attention à découvrir, sur la surface de notre globe, les phénomènes d'adaptation qui déterminent les formes de la vie et les modes de l'activité humaine.

Si tel est bien le caractère qu'elle a pris, et qui a fait d'elle le lien entre les sciences naturelles et les sciences sociales, elle peut être, elle aussi, une maîtresse de philosophie, non plus d'une façon latente, mais ouvertement et par sa nature même : elle est la philosophie du concret, et elle possède au plus haut degré, suivant le mot de Mr Liard, dans l'allocution par laquelle il a ouvert la première série de ces conférences, *ce caractère général où l'on est convenu de voir le propre des disciplines de l'enseignement secondaire*.

Ce dont j'ai à m'occuper aujourd'hui, c'est des conditions pratiques dans lesquelles la géographie peut être vraiment une de ces disciplines. Je laisserai tout d'abord de côté ce qui n'est que circonstance extérieure et accidentelle; les programmes, les horaires ont changé déjà bien des fois et changeront bien d'autres fois ; les amé-

nagements matériels de nos lycées et de nos collèges se sont déjà transformés et se transformeront encore; nous aurons, sans aucun doute, à considérer ce qui est réalisable et possible, en tenant compte de ces programmes, de ces horaires, de ces aménagements ; mais il faut prendre garde tout d'abord à ce qui tient au fond même de la géographie et la considérer dans ses rapports avec l'activité intellectuelle de nos élèves, avec la méthode générale suivant laquelle cette activité doit être exercée.

Cette méthode est avant tout la méthode inductive : il faut apprendre à voir, à voir exactement, commencer par l'observation, passer par la comparaison, pour arriver à la généralisation. Les sciences expérimentales, nous disait l'année dernière Mr Lippmann, sont particulièrement commodes pour cet apprentissage de l'initiative intellectuelle dans les classes, parce que leurs objets sont parfaitement à notre portée dans les expériences de laboratoire. Et, comme il le faisait aussitôt remarquer, il n'en est plus tout à fait de même pour les sciences naturelles, où les descriptions d'objets hors de portée tiennent une place très étendue. Cependant nos collègues d'histoire naturelle ont des collections d'objets de toute sorte qui peuvent donner lieu à des exercices d'observation intéressants, toutes les fois que le nombre des élèves et le souci de la discipline n'y font pas obstacle, et il ne paraît pas douteux que ce genre d'exercices pratiques soit destiné à se multiplier dans l'enseignement des sciences naturelles, comme il se multiplie aujourd'hui dans l'enseignement de la physique.

Peut-il en être de même pour la géographie, et son étroite parenté avec les sciences naturelles implique-t-elle nécessairement des méthodes d'enseignement communes? Il semble bien au premier abord que non, puisqu'elle a avant tout un caractère synthétique, puisque son rôle est de montrer sans cesse des rapports, et que, parmi ces rapports, ceux d'étendue, de superficie, de localisation sur la surface tout entière du globe sont, par définition même, l'objet essentiel de son étude. Toute géographie débute par une vue synthétique : la terre a la forme d'une sphère, aplatie aux pôles et renflée à l'équateur; et le reste découle de là, et comment faire autrement si, comme cela est vrai, aucun fait géographique ne peut être complètement compris sans la connaissance de cette sphéricité?

Mais, au point de vue de l'enseignement, la question est de savoir s'il est indispensable que tous les faits géographiques soient complètement compris dès le début, s'il est nécessaire que la chaine des rapports soit présentée entière aux commençants, et si, même lorsqu'on est en état d'en apercevoir les deux extrémités, il ne vaut pas mieux limiter l'effort de l'élève à l'observation des chaînons immédiatement voisins de ceux qu'il peut découvrir sur place, et dont il peut aperce-

voir l'union d'après ses observations personnelles. Cela ne me semble pas douteux. La géographie locale, toutes les fois que les conditions où l'on se trouve permettent d'en faire un exercice d'observation directe, devrait être l'âme des études de géographie. C'est à peine si nos programmes y font une rapide allusion pour les tout petits des classes préparatoires et élémentaires, avec le souci évident d'arriver le plus vite possible au dessin des cartes, à ce qu'on appelle « l'intelligence des termes géographiques ». Or, avant tout terme dit géographique, il y a un fait à connaître et à comprendre qui est essentiellement géographique : c'est comment on peut vivre, comment l'élève et ceux qui l'entourent peuvent vivre sur le coin de terre où ils sont placés. Il n'est aucun lieu du monde qui ne se prête à cette étude : commencée par de simples constatations, elle peut se prolonger à travers presque tout le cours des études, en s'adaptant au progrès des connaissances comme à celui des facultés intellectuelles. Faite d'abord sans carte et sans souci de la carte, elle finit par conduire à l'usage et à l'intelligence de la carte topographique à grande échelle; elle doit être le support de toute connaissance vraie de la géographie générale, en rendant constamment sensible, non pas seulement rapport réciproque de faits géographiques visibles, mais encore le rapport de la géographie entière et des sciences dont elle se nourrit avec les réalités vivantes dont l'observateur fait partie lui-même. Ces études de géographie en plein air commencent à prendre une grande place dans la pédagogie américaine : quel que soit le programme de géographie de la classe, nombre de professeurs considèrent comme indispensable que leurs élèves, pour ainsi dire, reprennent pied plusieurs fois par an dans la géographie directement observable, au moyen d'excursions préparées. C'est un procédé d'enseignement qui, transporté chez nous, serait assurément très conforme à ceux que nous voyons préconiser pour les sciences expérimentales et naturelles; il aurait, en outre, ce très grand avantage d'introduire d'une manière véritablement efficace dans l'enseignement la notion si importante du temps comme facteur géographique. Qu'il s'agisse de l'addition des années ou de la succession et du retour des saisons, ce n'est guère que par l'observation directe et répétée des mêmes lieux qu'on peut arriver à fonder solidement dans l'esprit des élèves l'intelligence de l'évolution des formes à travers le temps, et des mouvements de la vie. L'image la plus belle et la carte la mieux faite ont toujours en elles quelque chose de fixe et de mort contre quoi il faut réagir : cette réaction n'est possible chez les élèves que s'ils ont été, pour ainsi dire, dressés à des rapports de familiarité réfléchie avec le pays qu'ils connaissent.

La géographie locale apparaît donc comme une préface et un accompagnement nécessaire de tout enseignement de géographie

générale ayant un caractère réellement éducatif. Mais, même si l'on devait se passer de cette préface et de cet accompagnement, serait-on pour cela privé de tout moyen d'exercer l'activité personnelle des élèves, et d'introduire dans la classe des éléments concrets qui se prêtent à cet exercice? Assurément non; même quand on a affaire à un système aussi nettement déductif que celui qui, dans chacun des cycles de l'enseignement secondaire actuel, fait de la géographie générale la préface de toute géographie particulière, on sait bien que la géographie générale vit du rapprochement d'exemples particuliers; elle n'est, après tout, comme l'écrivait Mr W. M. Davis, qu'une compilation d'innombrables géographies locales, et la photographie peut mettre sous les yeux l'image des exemples qu'elle leur emprunte. Le travail d'observation que l'élève fait sur place dans l'excursion en plein air, il peut le faire aussi, dans des conditions moins bonnes, mais encore suffisantes, sur des photographies bien choisies, et, si plusieurs photographies lui sont présentées, empruntées pour un même sujet à différentes géographies locales, il ajoute alors au travail de l'observation celui de la comparaison. La photographie est donc un instrument essentiel de l'enseignement, non seulement parce qu'elle supplée dans une certaine mesure à la vue directe des faits, mais encore parce qu'elle peut être, pour l'élève autant que pour le maître, un thème d'interprétation et de description rationnelle. Un livre excellent de géographie générale, surtout pour la classe de 6e, pourrait presque n'être qu'un recueil d'images géographiques, accompagnées de remarques, de questions et de suggestions, qui fourniraient matière à la fois au travail de la classe et à celui de la maison.

Un tel livre, d'ailleurs, ne saurait suffire pour l'enseignement collectif : il faut que le professeur puisse, à de certains moments, tenir toutes les attentions et toutes les réflexions tendues d'une manière sensible pour lui, sur un objet commun également et sûrement visible pour tous; il faut qu'il se rapproche ainsi, pour l'étude des faits géographiques qui sont hors de la portée, des conditions où il opérerait, sur le terrain et en plein air, pour la géographie locale. Les projections murales seules sont capables de suppléer ainsi à des réalités. Outre qu'elles sont coûteuses et sujettes à dégradations, les simples photographies de grandes dimensions ne peuvent être soumises aux élèves qu'individuellement ou par petits groupes; elles doivent circuler, elles passent rapidement sous les yeux de chacun, et, le plus souvent, après qu'ont été formulées par le maître ou par un camarade les remarques auxquelles elles se prêtent; tout en passant rapidement pour chacun, elles ralentissent pour l'ensemble l'allure générale de la leçon, et transforment en observation individuelle ce qui devrait être observation collective; elles ne suscitent pas ce sentiment de solidarité dans l'attention qui est l'âme d'une classe. Il n'y a donc aucun doute que

les projections leur soient préférables et que, pour être réellement propre à un enseignement éducatif de la géographie, une classe doive être disposée de telle sorte qu'il soit toujours possible d'y projeter des vues, tout en laissant subsister le minimum de lumière nécessaire pour que le maître puisse encore apercevoir tous ses élèves et les interroger sur la vue projetée. Il importe avant tout, en effet, que ce genre d'exercice ne puisse être taxé de lanterne magique, et ce serait grand dommage s'il ne plaisait aux élèves qu'à la manière d'une lanterne magique. Il faut toujours être en garde contre le danger de ce que j'appellerai la vision passive, à laquelle nous habitue la rapide succession des spectacles que nous avons sous les yeux. De même qu'un texte géographique reste incompris tant qu'il n'éveille pas dans l'imagination une image ou une succession d'images précises, de même l'image ne vaut que par l'effort fait pour en dégager et pour en exprimer le sens avec précision. Un défilé de projections sans explications serait à peu près sans valeur; un petit nombre de projections choisies en vue d'une démonstration, expliquées par le maître, mais surtout interprétées par les élèves, prennent, au contraire, une très forte valeur éducative, en réagissant précisément contre l'habitude de laisser défiler devant soi les spectacles naturels sans autre jouissance que celle des yeux, sans activité intellectuelle. Apprendre à voir doit être le premier soin d'une éducation réaliste, et, à défaut des exercices de géographie locale en plein air, l'usage des projections peut y aider puissamment, si l'on en fait non une simple distraction, mais l'occasion d'exercice d'heuristique.

Par l'usage des photographies et des projections, les cartes se trouvent dépossédées du privilège exclusif qu'elles ont eu pendant longtemps d'être considérées comme les seules images appropriées à l'enseignement géographique. Il ne viendra assurément à l'idée de personne d'en contester l'utilité, ou seulement d'en réduire l'importance : la localisation des phénomènes géographiques, leurs dispositions réciproques en surface, la mesure des longueurs et des superficies sont indispensables à toute étude de géographie qui dépasse les bornes de l'horizon prochain, et, dans ces bornes mêmes, une représentation en plan des faits les mieux connus ajoute à leur connaissance de l'ordre et de la précision, dégage certains rapports et les fait mieux comprendre. On voit tout de suite combien, dans l'enseignement de la géographie locale, l'usage d'une carte topographique à grande échelle peut ajouter d'intérêt aux exercices des élèves, en obligeant leur esprit à un rapprochement constant entre les objets représentés et leur représentation en plan. Mais cet intérêt reste-t-il le même et cet usage indispensable de la carte peut-il être, au point de vue pédagogique, aussi profitable, lorsque, au lieu de représenter des objets connus ou visibles, et dans des dimensions telles que

chacun de ces objets y conserve son individualité, la carte représente des objets invisibles et inconnus, et dans des dimensions telles que seuls les phénomènes d'ordre linéaire y conservent réellement leur individualité? Tandis que, dans l'étude de la géographie locale, la connaissance de l'objet aide à comprendre le plan autant que le plan aide à comprendre l'objet, dès qu'on sort du connu, qu'il s'agisse du département, ou du pays, ou du monde, le plan doit se suffire à lui-même. Il est, dans ces conditions, presque complètement incapable de mettre dans l'esprit aucune image concrète : c'est la sienne seule qui subsiste, et, tant qu'il a régné seul dans les classes, il a tyranniquement ramené à lui tout l'effort de l'enseignement géographique; la description des lignes de la carte sur la carte est devenue l'objet essentiel des études : de là l'importance prédominante encore de l'hydrographie dans la géographie scolaire. Le triomphe du système a été chez nous, pendant longtemps, d'obtenir une clarté de description menteuse, en réduisant à des représentations linéaires les accidents du relief du sol; le triomphe a même été poussé si loin qu'on n'a pas hésité à modeler des cartes de France en relief, où les choses étaient représentées non pas telles qu'elles sont, mais telles qu'elles auraient dû être, d'après le système des représentations linéaires, et le Musée pédagogique en conserve dans ses collections un spécimen, qui fera rêver plus tard ceux qui n'auront jamais connu ce genre d'enseignement.

Assurément tout cela est à peu près périmé, ou paraît l'être; les cartes scolaires actuelles s'appliquent, non plus à déformer, mais à représenter la réalité; mais elles la représentent toujours dans les conditions qui leur sont propres, ramenant à des plans et la convexité générale et les accidents particuliers des surfaces, n'ayant toujours à leur disposition que des lignes, des points et des teintes plates pour tous les renseignements qu'elles peuvent donner. Il est donc nécessaire qu'avant de se fier à elles, même en leur adjoignant le secours des images, on s'assure qu'elles sont bien comprises et que les élèves se rendent compte du rapport qui existe entre leur mode de représentation et les réalités. Ne nous en plaignons pas, car il y a là toute une mine d'exercices où, sous la direction des maîtres, peut se développer la sagacité des élèves. Ils sont, abandonnés à eux-mêmes, beaucoup trop portés à ne tenir qu'un compte médiocre de l'impératif catégorique qu'est le gérondif en *dus* du mot *légende*. Il faut les y ramener, leur faire découvrir par eux-mêmes ce que la carte peut dire et ce qu'elle ne peut pas dire, comment elle exprime ce qu'elle est capable d'exprimer. Sur ce qu'elle exprime, il faut provoquer des exercices d'interprétation qui abrègent la distance entre l'objet et son image. Mr Gallois nous disait il y a huit jours, et nous savons tous que le sens des proportions géographiques manque à la plupart de nos élèves :

c'est donc que les cartes ne le leur ont pas donné, faute d'avoir été pénétrées dans leur signification complète. C'est surtout que l'usage courant du globe terrestre n'est pas assez répandu dans les classes : pour tous les rapports qui s'ordonnent en surface, il est seul capable de mettre dans les esprits de la rigueur et de la justesse, de corriger les impressions fautives que tant d'élèves conservent à force d'avoir vu les cartes murales verticales, et les diverses parties de la surface du globe représentées à tant d'échelles différentes. Toutes les fois que les circonstances le permettent, le globe devrait être introduit de bonne heure dans les classes et y représenter l'extrémité la plus éloignée de la chaîne, dont le premier anneau est dans la géographie locale; et, de même que celle-ci ne doit jamais être laissée entièrement de côté, de même le globe terrestre devrait toujours être prêt dans une classe pour compléter une démonstration ou pour soutenir un exercice.

Mais, quelque judicieux usage que l'on puisse faire du globe et des cartes, en leur associant celui des images et des projections, il reste encore à l'imagination des élèves un effort trop grand à faire pour passer des notions générales d'étendue et d'altitude que leur procure la carte, à celle des formes du relief dont les photographies ne peuvent jamais leur présenter que des exemples isolés. Il faudrait un intermédiaire, quelque chose qui tienne à la fois de la carte et de l'image; il faudrait pouvoir, en particulier pour les régions de faible altitude, nécessairement sacrifiées dans les cartes hypsométriques murales ou dans celles des atlas, donner un sentiment juste d'accidents qui jouent presque toujours un rôle important dans la géographie humaine, et qui, souvent, ne sont pas moins intéressants pour faire comprendre les liens du présent avec le passé. Notre collègue, M[r] Benoît, lorsqu'il était professeur au lycée d'Amiens, avant d'aller enseigner l'histoire de l'art à l'Université de Lille, a remarqué, dans une plaquette qu'il a publiée sous le titre d'*Expériences d'enseignement et d'éducation réalistes*, qu'au point de vue pédagogique la représentation en plan de nos atlas hypsométriques était loin de valoir la perspective cavalière par laquelle les anciennes cartes représentaient les hauteurs. Il y a certainement quelque chose de vrai dans cette remarque; mais il ne serait pas nécessaire, pour en tenir compte, de revenir à cette confusion de la projection en plan et de la vue cavalière qui est totalement tombée en désuétude; il faudrait simplement pouvoir placer à côté des cartes ordinaires quelques-unes de ces représentations à vol d'oiseau, si parlantes et si suggestives, que le commandant Barré a multipliées dans son livre sur *L'Architecture du sol de la France*, et où se marquent si nettement la structure, les lignes caractéristiques et les formes dominantes des paysages géographiques. Rapprochées alternativement des photographies et des cartes, de telles vues, si

elles avaient un caractère mural, achèveraient de fournir matière, pour les élèves, à ces commentaires d'observation et à ces exercices d'heuristique, sans lesquels l'enseignement le plus réfléchi et le mieux raisonné n'a pas de force éducative complète.

C'est, en somme, vous le voyez, sur ces sortes d'exercices que je souhaiterais de voir porter l'effort proprement pédagogique de l'enseignement de la géographie. Ils relégueraient, cela va sans dire, à l'arrière-plan les cartes faites par les élèves : les uns les bâclent, les autres y consacrent un temps exagéré, sans que le profil réel soit proportionnel à l'effort accompli. Le vrai devoir de géographie peut et doit être un devoir de réflexion et d'expression, portant de préférence sur des idées précises et des points particuliers, et en réaction contre les généralisations hâtives auxquelles les élèves s'abandonnent trop aisément, d'après les souvenirs de leurs manuels, dès qu'ils ont à écrire une page sur un sujet de géographie. Nous n'aurions rien gagné si les nomenclatures de noms étaient remplacées par des nomenclatures de formules, et je ne sais si les secondes ne sont pas plus à redouter que les premières, car celles-ci n'impliquent que l'absence d'idées et les secondes impliquent un défaut de l'esprit. Ce serait un réel malheur si, au lieu d'habituer les élèves à la découverte et à l'expression juste de la vérité positive, la géographie l'habituait au contraire aux phrases toutes faites et aux approximations.

Mais, dira-t-on, c'est précisément là le danger qui nous menace, si l'enseignement de la géograpbie reste enserré dans les étroites limites de temps qui lui ont été accordées. La méthode heuristique est une méthode qui demande beaucoup de temps et nous en avons peu; même en passant rapidement là où il est possible de le faire, on ne peut échapper à l'obligation de parcourir toutes les contrées et toutes les mers du globe, en s'assurant que les élèves ont acquis sur chacune d'elles le minimum de vocabulaire indispensable : ce minimum est déjà quelque chose de considérable, et il est vraisemblable que, s'il n'est pas appris en classe, il ne le sera jamais; il y a donc là une dépense de temps inévitable, qui réduit encore dans une forte proportion la part disponible pour la géographie raisonnée : c'est tout juste si le professeur a le temps de faire sur chaque sujet l'exposé systématique qui convient, et il ne viendrait jamais à bout du programme, s'il devait substituer à cet exposé des exercices d'heuristique faits par les élèves. Tout cela n'est que trop vrai, et j'incline pour ma part à croire qu'au point de vue pédagogique, l'enseignement de la géographie, quelque transformé qu'il soit, n'aura jamais qu'une efficacité très limitée, tant qu'il restera emprisonné dans l'unique classe de cinquante minutes par semaine, heureux encore s'il ne produit pas, par suite de l'extrême rapidité avec laquelle les faits et les idées doivent être traités, de véritables déformations intellectuelles. A quoi bon

parler, dans de pareilles conditions, et de géographie locale et d'excursions géographiques? Non seulement les programmes ne leur font aucune place, mais encore nous n'avons aucun moyen pratique de leur en faire une à côté des programmes, et cela est évident. Il ne reste que la ressource d'inviter les meilleurs élèves à se préoccuper de géographie locale pendant les vacances, à emporter avec eux des cartes d'État-Major pour s'habituer à les lire, à vérifier sur place quelques-uns des traits de géographie générale qui leur ont été enseignés, et, s'ils en ont l'occasion, à rapporter des photographies et des cartes postales qui puissent servir à les illustrer. Cela se fait déjà avec succès dans un certain nombre de classes, et le zèle même avec lequel les élèves obéissent aux suggestions du professeur prouve quel plaisir ils ont à s'apercevoir qu'il y a quelque rapport entre la classe et la réalité. Mais quel meilleur parti on tirerait de cela si, à défaut du programme officiel, le temps donné à la géographie permettait de faire la part plus large aux exercices d'observation directe sur la nature!

Dispose-t-on, du moins, pour les exercices d'observation en classe, du matériel sans lequel il ne saurait être question de ces exercices? Je ne vous apprendrai rien en vous disant qu'officiellement, rien n'est prévu pour que tout professeur de géographie, quelle que soit la classe où il a à enseigner, dispose d'un matériel suffisant. Ce n'est que depuis quelques années, grâce à la campagne conduite par plusieurs d'entre vous, que des classes spéciales ont été accordées à la géographie dans un certain nombre de lycées. Tous n'en ont pas encore, même à Paris, et, dans ces lycées, ce n'est pas seulement les photographies et les images qui manquent : les cartes mêmes font défaut; les vieux lycées, ceux qui se sont acquis autrefois la gloire la plus brillante dans les concours classiques, sont à cet égard le plus mal partagés; les jeunes, qui n'ont pas de tradition, commencent à l'être moins mal; cependant le nombre des classes utilisables pour un enseignement rationnel et méthodique est, en général, inférieur aux besoins. Il serait assurément excessif que chaque professeur eût sa classe, lorsqu'il y a sept ou huit professeurs dans un même lycée; mais une ou deux classes dans ce cas-là sont insuffisantes. Il est urgent que cela change, et, d'ailleurs, on sent venir le temps où ceux qui, dans l'Université, ont la charge des directions générales, loin de résister ou de rester indifférents aux zèles particuliers par lesquels les salles existantes ont été aménagées, favoriseront au contraire ces zèles de tout leur pouvoir. A plusieurs reprises déjà, quelques-uns d'entre vous ont dit et écrit ce qu'il y avait à faire; je n'ai donc pas à insister là-dessus. Il y a dès maintenant une ou deux classes qui pourraient servir de modèle, où le professeur a réuni ses collections et en dispose aisément, où il n'est pas nécessaire de sortir pour avoir une

carte ou de dépendre la carte pour écrire au tableau, où deux cartes peuvent être exposées simultanément, où le croquis de la veille fait sur le tableau peut rester plusieurs jours à la disposition du maître, parce qu'il y a deux tableaux qui se montent et se descendent aisément. La lanterne à projections est facile à monter et les clichés sont là dans les tiroirs; des photographies annotées par le professeur remplissent des cartons; une ou deux armoires renferment les échantillons géologiques indispensables; toute une bibliothèque de livres de géographie est à la disposition des élèves par un service régulier de prêts, et les lectures faites peuvent servir de thèmes à des devoirs, qui remplacent les exercices pour lesquels la classe est trop brève. Ce qu'il y a de plus intéressant et de plus probant dans tout cela, c'est qu'une partie de tout ce matériel a été acquise grâce aux contributions particulières des élèves : là est la preuve manifeste que, dès que l'enseignement de la géographie prend une allure véritablement concrète, malgré les conditions gênantes de temps où il est placé et qui l'empêchent d'appliquer intégralement sa méthode, il excite immédiatement chez les élèves un intérêt extrêmement vif, contrastant avec le profond ennui, dont le souvenir est resté attaché, pour tant d'hommes et pour toutes les femmes de ma génération, à celui des classes de géographie.

Il n'est pas douteux que l'exemple donné dans plusieurs lycées va se généraliser: les architectes sans doute s'en mêleront sous peu et ceux-là le regretteront qui ont su tout faire par eux-mêmes et beaucoup avec peu; mais, comme il s'agira de quelque chose de nouveau, les architectes seront vraisemblablement dociles et se laisseront diriger par les professeurs. Plusieurs d'entre vous sont dès maintenant qualifiés pour donner des directions précises à l'administration universitaire, aussitôt qu'elle aura reconnu la nécessité d'installer dans tous les lycées une ou plusieurs classes de géographie.

Mais la classe ne suffit pas : la qualité du matériel importe aussi au plus haut point. Nous sommes assez bien pourvus de cartes murales, mais seulement assez bien : nous n'en avons pas encore pour tous les pays de l'Europe; nous en manquons totalement pour les États-Unis; nous n'en avons point qui puissent réellement servir aux études de géographie régionale de la France. En aurons-nous jamais ? je crains que non, tant que l'État français ne partagera pas sur ce sujet les vues qui font vendre à perte par le gouvernement des États-Unis toutes les publications de ses Surveys, ou qui ont fait éditer par le gouvernement helvétique l'admirable carte au 200 000e qui se trouve aujourd'hui dans la moindre école de la Suisse[1]. Une entente du Ministère de l'Instruction publique avec le Ministère de la Guerre serait indis-

[1. Voir, dans ce même numéro des *Annales* : L. Gobet, *La carte murale de Suisse et l'enseignement de la géographie* (p. 271-274).]

pensable, et il faudrait qu'elle fût déterminée par une pression de l'opinion publique.

Un des objets matériels qui font le plus cruellement défaut, c'est un bon globe qui puisse servir à une démonstration devant toute une classe. Les globes actuellement existants procèdent tous, à des degrés divers, de la tradition des globes de cabinet du XVIIIe siècle : ils sont surchargés de détails, uniquement propres à l'étude individuelle. Les plus gros, où ce défaut est moins sensible, sont fort lourds et d'un maniement difficile. Aussi ai-je constaté partout une tendance naturelle de ces instruments peu utilisables à se placer pour ainsi dire d'eux-mêmes sur le sommet des armoires, où leurs qualités décoratives sont en pleine valeur. Qui nous donnera un globe non décoratif, mais réellement instructif, assez grand pour que les grands traits de la géographie générale y soient aisément représentables, assez léger pour que le professeur puisse le manier sans peine ? J'ai souvent pensé au celluloïd ; je ne sais si la substance serait assez durable. En tout cas, je désirerais que le Ministère de l'Instruction publique ouvrît un concours, sur un programme déterminé par une commission de professeurs, pour exciter quelques esprits inventifs à chercher, hors des sentiers battus, le globe qui pourra réellement servir à l'enseignement de la géographie dans les classes.

Pour les photographies et les clichés de projection, il n'existe pas encore de collections qui aient un caractère systématiquement approprié à l'enseignement de la géographie. On s'est jusqu'à présent tiré d'affaire comme on a pu. Quelques séries d'éditeurs sont assez riches pour qu'on puisse en extraire des suites intéressantes ; mais là aussi il serait utile que les différents services d'État qui pourraient être mis à contribution, Carte géologique, Mines, Ponts et Chaussées, Forêts, le soient par l'intervention du Ministère de l'Instruction publique. Je ne vous apprendrai rien en vous disant que plusieurs d'entre vous ont été réunis dans une commission pour constituer une collection de clichés géographiques qui seraient mis à la disposition des professeurs. Ces réunions autour d'un enseignement qu'on peut appeler nouveau, par suite du caractère qu'il a pris dans ces dernières années, sont d'un excellent augure : il faudrait qu'il en sortît quelque chose d'analogue à l'association pédagogique fondée par les professeurs de langues vivantes, et que le zèle, le travail, les efforts communs aboutissent non pas seulement à la formation d'une collection photographique, mais aussi à la publication d'un organe spécial où, à côté des renseignements de fraîche date indispensables, se trouverait le compte rendu des tentatives pédagogiques intéressantes, qu'elles soient françaises ou qu'elles soient étrangères, où l'esprit nouveau qui anime maintenant tant de professeurs de géographie prendrait corps et se personnifierait devant l'opinion et devant l'administration.

Des journaux de ce genre existent à l'étranger ; je vous signalerai comme particulièrement digne de nous servir de modèle le *Journal of School Geography*, devenu depuis le *Journal of Geography*, qui existe depuis une dizaine d'années en Amérique, et où se fait sentir depuis l'origine l'influence de Mr W. Morris Davis ; en Angleterre le mouvement de rénovation des études géographiques a suscité, il y a trois ans, la fondation du *Geographical Teacher*, sous la direction de Mr Herbertson. Vous trouverez l'une et l'autre de ces publications au Musée pédagogique.

D'une façon générale, vous pouvez vous dire que cette maison serait heureuse de servir de centre à vos efforts. Elle n'est plus seulement le Musée pédagogique de l'enseignement primaire ; elle est le Musée pédagogique de l'enseignement public. Elle désire que ses collections se complètent et s'augmentent, de manière à être utilisables aussi bien pour la géographie que pour la physique, et que vous les sentiez à votre disposition. Le mot de musée éveille d'ordinaire l'idée du passé et d'une collection de choses mortes ; on veut que celui-ci soit au contraire un musée de choses vivantes, et, à ce titre, tout ce qui pourra aider la géographie à être vivante y a naturellement sa place.

PAUL DUPUY,
Secrétaire de l'École Normale
Supérieure.

LES DISCUSSIONS DU MUSÉE PÉDAGOGIQUE

SUR L'ENSEIGNEMENT GÉOGRAPHIQUE

A la suite de ces conférences, deux séances de discussions ont été tenues sous la présidence de Mr LANIER, inspecteur d'Académie. Le compte rendu en sera publié intégralement par les soins du Musée pédagogique. Nous n'en pouvons donner ici qu'un court résumé.

Dans la première de ces séances, deux questions ont été abordées : celle de la nomenclature et celle de l'insuffisance du temps accordé dans les classes à l'enseignement de la géographie.

Au sujet de la nomenclature, Mr GALLOUÉDEC a constaté que les élèves montrent trop souvent dans les classes supérieures une ignorance inquiétante des noms géographiques usuels. Pour cette raison il voudrait que, dans les classes élémentaires, l'enseignement portât surtout sur la nomenclature. Il craint aussi qu'à vouloir donner trop tôt les explications, on ne déflore l'intérêt que les élèves y pourront prendre plus tard. Mr MALLET combat cette opinion. Il ne croit pas, bien au contraire, que les élèves s'intéressent moins aux questions sur lesquelles leur attention aura déjà été

attirée. Il est convaincu que la géographie a une valeur éducative qu'il convient de lui donner dès les classes élémentaires. Mr Paul Dupuy, qui a eu l'occasion de faire des cours de géographie à des petites filles, a pu constater que sans négliger la nomenclature, qu'elles apprenaient d'elles-mêmes et sans effort, il lui a été facile de les habituer à réfléchir et à comprendre. Mr Gallois a fait observer qu'il n'avait pas, dans sa conférence, entendu proscrire la nomenclature, mais l'abus qu'on en faisait quelquefois.

Au sujet du temps consacré à l'enseignement de la géographie, on est unanime à déclarer qu'il est insuffisant. Trente-deux leçons en moyenne par an, de 50 minutes chacune, c'est vraiment trop peu pour enseigner aux élèves toute la géographie. On regrette également que la géographie ne figure pas dans les programmes des classes de Philosophie et de Mathématiques élémentaires. Mr Fallex insiste, en particulier, sur la singulière situation dans laquelle on place les candidats à l'École de Saint-Cyr. Ils doivent répondre sur un programme qui ne contient pas de géographie, mais on a décidé qu'on les interrogerait quand même, incidemment, sur la géographie. Il serait partisan de transporter en Philosophie le programme de géographie de 2e. Mr Gallouédec placerait au contraire en Philosophie et en Mathématiques élémentaires une revision de la géographie des principaux États du globe. Mr Mallet craindrait, si l'on transportait en Philosophie le cours de 2e, qu'on fît disparaître du même coup la partie du programme d'histoire de Philosophie où il est question de l'état économique du globe. Ce qui serait tout à fait regrettable. Mr Gallois dit qu'il est bien difficile actuellement de faire à la géographie, dans la classe de Philosophie, une place convenable. Il demande s'il y aurait un inconvénient à attribuer à la géographie une des trois heures d'histoire en Philosophie et en Mathématiques. Mr Mallet est d'avis que cela n'est pas possible, le programme d'histoire étant très chargé. Comme conclusion, la réunion émet le vœu que l'enseignement de la géographie soit introduit dans les classes de Philosophie et de Mathématiques élémentaires.

Dans la deuxième séance, on a traité tout d'abord du matériel d'enseignement géographique. Mr Lanier a rappelé que si tout n'était pas encore pour le mieux en fait de matériel, on avait cependant déjà beaucoup fait dans certains lycées et collèges, grâce à l'initiative des professeurs. Il ne s'agit que de généraliser. Après un échange de vues sur cette question, on est d'avis qu'il faudrait qu'un crédit régulier fût affecté à l'enseignement de la géographie, comme à celui des sciences physiques et naturelles.

Mr Bougier aborde ensuite une autre question, celle de la séparation de l'enseignement de l'histoire et de la géographie. Il s'élève contre la vieille conception de la géographie *ancilla historiæ* : il est impossible aujourd'hui à un professeur n'ayant pas reçu une éducation spéciale d'enseigner convenablement la géographie. Il voudrait qu'on créât une licence de géographie, distincte de la licence d'histoire, licence qui serait facultative pour les historiens et pour les professeurs d'histoire naturelle. C'est parmi ces licenciés seulement qu'on choisirait les professeurs de géographie. Mr Mallet n'est pas de cet avis. Il se demande ce que deviendrait dans les lycées un enseignement de la géographie confié à un spécialiste scientifique. Quelle part serait faite à l'enseignement de la géographie économique, dont les liens

avec l'histoire sont si étroits? Mr Bougier répond qu'on passera tout naturellement de la géographie physique à la géographie économique et humaine. Mr Bouniol croit qu'il y a à prendre dans les deux thèses. Il lui semble que la solution logique du problème serait dans la création d'une agrégation spéciale de géographie où le candidat aurait à faire preuve à la fois de connaissances scientifiques et historiques. Mr Gallois croit que la création d'une agrégation de géographie s'imposera. Il n'est plus possible en effet aujourd'hui au professeur d'être à la fois compétent et au courant en histoire et en géographie. Il faudrait d'ailleurs que cette agrégation fût à double base, à la fois historique et scientifique, qu'on y pût arriver en partant de la Faculté des Lettres ou de celle des Sciences, à condition d'avoir puisé aux deux sources. Mais la création d'une agrégation de géographie ne résoudra pas à elle seule le problème de l'enseignement de la géographie. Il ne sera pas possible, dans un certain nombre de lycées, d'avoir d'agrégé spécial. Il faudra donc conserver à l'agrégation d'histoire des épreuves de géographie. L'historien d'ailleurs n'a-t-il pas tout à gagner à n'être pas un ignorant en géographie? Qu'on ne croie pas que rien n'a été fait en faveur de la géographie. Mr Gallois rappelle l'institution du diplôme d'études supérieures d'histoire et de géographie, où la thèse, qui est la partie principale de l'examen, peut être historique ou géographique. Il y a actuellement des agrégés d'histoire qui sont de bons géographes. Ce qu'il faut demander avant tout, c'est qu'on les emploie de préférence à faire des classes de géographie. C'est aussi l'avis de Mr Mallet et la réunion y paraît être favorable. Mr Fallex voudrait cependant réserver les « spécialistes » à l'enseignement du second cycle. Mr Gallois croit, au contraire, qu'avec les programmes actuels il faut donner tous ses soins à l'enseignement de la géographie dans les classes du premier cycle, puisque c'est le seul où l'on passe en revue la géographie tout entière.

L. G.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA NOUVELLE CARTE DE FRANCE AU 50 000e

DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE

(CARTE, PL. V)

L'année dernière, en présentant aux lecteurs des *Annales de Géographie* un spécimen de la carte de France au 50 000e, exécutée par le Service géographique de l'Armée, Mr Vidal de la Blache annonçait la publication prochaine des trois premières feuilles de cette carte, relatives aux environs de Paris[1]. A l'heure actuelle, ces feuilles n'ont pas encore paru; mais on aurait tort d'en conclure à l'abandon d'un projet qui a recueilli, dès le début, les suffrages de tous les géographes : bien au contraire, le Service chargé de sa réalisation n'a pas cessé d'accumuler et d'améliorer les matériaux utilisables pour cette grande entreprise, dans la mesure où les crédits plus que modestes dont il dispose lui ont permis de le faire.

Grâce à l'obligeance de Mr le général Berthaut, directeur du Service géographique, nous pouvons reproduire le tableau d'assemblage joint au dernier rapport annuel[2], tableau faisant connaître l'état d'avancement des travaux sur le terrain au 31 décembre 1903 (pl. V).

Les teintes rose et violette indiquent les feuilles « en mains ou prêtes à y être mises, comme ayant été levées ou revisées récemment »; ces feuilles sont au nombre de 24, dont 9 pour les environs de Paris, 6 pour la région de Nancy, 2 pour Lyon, 2 pour Nice, 1 pour Toulon, 3 pour la région de Perpignan et 1 pour Bonifacio.

La teinte bleue désigne les feuilles « non susceptibles d'être mises en mains sans revision ou complétage, mais actuellement levées » en totalité ou en partie : 37 sont dans le premier cas, 130 dans le second. Comme on le voit, le plus grand nombre de ces feuilles sont échelonnées le long des frontières du Nord et de l'Est, et autour des places fortes qui en défendent l'accès à distance : Laon, Reims, Ver-

1. P. VIDAL DE LA BLACHE, *La Carte de France au 50 000e* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 113-120; carte pl. III).

2. SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE, *Rapport sur les travaux exécutés en 1903*. Paris, Imprimerie du Service géographique, 1904. In-8, [IV] + 43 p., 24 pl. (pl. IX).

dun, Toul, Langres, Dijon, Besançon, Grenoble. Les autres couvrent le littoral de la Méditerranée entre Marseille et Saint-Tropez, les points faibles de la ligne des Pyrénées dans le Roussillon et le Pays Basque, enfin les saillants que le continent projette dans la Manche aux environs du Havre et de Cherbourg. Cette répartition fait nettement ressortir l'origine de la nouvelle carte, dont les premiers éléments ont été fournis par les plans-directeurs du Génie [1].

Au total, sur 1 100 feuilles environ que comporte la carte projetée, 191, c'est-à-dire à peu près le sixième, sont d'ores et déjà levées, et dans un état plus ou moins proche du stade définitif qui précède la publication. Il est vrai que, sur ce nombre, 77 ne sont pas pleines, comme étant à cheval sur les côtes ou sur la frontière, au delà de laquelle le terrain n'est pas levé par nos topographes; on ne devra donc pas conclure de cette proportion que la sixième partie de notre territoire est, dès à présent, susceptible d'être figurée à grande échelle : en réalité, le rapport est beaucoup plus faible et s'écarte peu de 1/10.

L'avenir de la nouvelle carte de France dépend, en dernière analyse, de l'accueil qu'elle trouvera auprès du public et du contre-coup que cet accueil aura dans le Parlement. En effet, et malgré le budget relativement considérable affecté chaque année au Service géographique, — budget déjà absorbé, d'ailleurs, par une série de travaux nettement spécifiés, — il est évident qu'avec l'organisation actuelle, on ne saurait faire face aux dépenses nécessitées par une pareille entreprise, si l'on veut en assurer l'exécution à une allure raisonnable. Ces dépenses sont de deux ordres : d'une part, les levés sur le terrain exigent l'entretien d'un personnel spécial, détaché pendant un plus ou moins grand nombre de mois, au cours de chaque exercice, dans diverses régions de la France, et ce personnel doit être formé, inspecté et renouvelé suivant les besoins du service; d'autre part, les levés ainsi produits doivent être assemblés et rédigés en vue de la publication à l'échelle du 50 000e, puis transformés par la gravure et l'héliogravure, avant d'arriver à l'état où les donne la carte imprimée.

Pour les opérations topographiques, et en l'absence d'un corps spécial comme celui qui existait autrefois sous le nom d'*Ingénieurs géographes* [2], le parti auquel on s'est arrêté est, sans aucun doute, le moins onéreux et en même temps le plus rationnel : dès 1901, il fut décidé que le Service géographique commencerait à développer ses levés de précision, moyennant un léger ralentissement dans la progression des opérations sur le terrain relatives à la revision de la

1. Voir *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 463-464.

2. Voir le bel ouvrage du colonel (aujourd'hui général) Berthaut : *Les Ingénieurs géographes militaires (1624-1831). Étude historique.* Paris, Impr. du Service géographique, 1902, 2 vol. in-4.

carte de France et aux levés d'Algérie, par conséquent sans qu'il se heurtât à la nécessité de faire appel à un supplément de crédits. « Cette mesure devait lui permettre, non seulement d'éprouver sur un champ moins restreint la valeur et le rendement de ses méthodes, de les disposer au mieux de leur mise en œuvre par des collectivités plus nombreuses d'opérateurs, de préciser les règles d'application des conventions nouvelles de dessin suscitées par les besoins de la nouvelle carte, mais aussi et surtout de façonner, d'une part, un surcroît d'officiers reviseurs aptes à la mise à jour des anciens levés de précision, œuvre à mener de front avec le remplissage de leurs intervalles, d'autre part, de constituer peu à peu une petite pépinière de ces sous-officiers topographes professionnels prévus par le projet de la Commission centrale des Travaux géographiques[1]. »

En 1902, deux brigades temporaires d'officiers détachés des corps de troupes, rapidement dressées, très groupées et dirigées de près, ont exécuté des levés de détail intensif pendant cinq mois; elles ont donné la mesure de ce qu'on pouvait attendre de l'organisation de travail ainsi essayée, et « le recrutement des reviseurs futurs pour les levés de précision a été amené au point de préparation qu'on s'était proposé »[2].

Enfin, le 14 février 1903, le Ministre de la Guerre prenait la décision suivante : « Il sera détaché chaque année au Service Géographique, à titre temporaire et spécial et en nombre fixé par le Ministre, des sous-officiers rengagés destinés à devenir des topographes, pour développer les levés de précision en vue de la nouvelle carte de France au 50 000e »[3]. Le nombre de ces sous-officiers rengagés fut fixé à 32 pour l'année 1903. A la suite d'une courte période d'instruction, ces topographes ont été envoyés sur le territoire assigné aux opérations (au Sud de Lunéville) et y ont séjourné pendant six mois. Les résultats de cette expérience, nous dit Mr le général Berthaut, ont été fort remarquables[4].

On peut s'étonner, au premier abord, d'apprendre qu'une tâche aussi délicate soit confiée à des hommes dont la culture générale est nécessairement très sommaire, et dont l'éducation professionnelle se trouve être d'aussi fraîche date. Mr le général Berthaut a répondu d'avance à cette objection : « Dans les levés au 10 000e et au 20 000e, écrit-il, le figuré du terrain lui-même, en courbes filées, se construit en quelque sorte *mécaniquement*. Il n'est pas nécessaire que l'opérateur soit lui-même géologue, pour que son levé, consciencieusement fait,

1. Service géographique de l'Armée, *Rapport sur les travaux exécutés en 1903*, p. 15.

2. *Ibidem*, p. 15.

3. *Ibidem*, p. 16.

4. *Ibidem*, p. 17.

révèle au géologue la structure du sol et l'histoire de sa surface; il suffit que les méthodes précises et l'outillage dont il dispose, judicieusement utilisés, lui aient permis de produire une image géométrique fidèle de la nature. Alors, les formes réelles apparaissent sur les dessins; les causes qui les ont produites se dégagent surtout, d'une façon saisissante, sur les plans en relief à hauteurs proportionnelles, auxquels les dessins eux-mêmes servent de base. Les traces des érosions, les anciennes vallées abandonnées par les rivières, les niveaux successifs des eaux, etc., y sont plus visibles et plus faciles à comprendre que sur le terrain, où ils échappent souvent par leurs dimensions et en raison des obstacles créés par la végétation, les constructions et les effets de perspective. Parfois, l'opérateur qui a obtenu ces intéressants et curieux résultats ne s'en est pas douté. Il a tout mesuré, angles et distances, tout rapporté à l'échelle, et le reste s'en est suivi[1]. »

Si nous passons au second terme de la préparation du travail, — la transformation cartographique des minutes du topographe ou du reviseur, — la nécessité de doter le Service géographique de crédits spéciaux apparaîtra en toute évidence. Comme le remarque Mr le général Berthaut, ces éléments vieillissent vite, et « l'actualité importe encore plus pour les cartes aux grandes échelles que pour les autres »; à quoi servirait-il d'étendre les levés de détail à une notable partie de la France, si l'argent fait défaut pour les mettre en œuvre? Jusqu'à présent, les fonds disponibles n'ont permis que l'essai auquel il est procédé pour les neuf feuilles en cours de rédaction des environs de Paris, « essai, écrit le directeur du Service, trop lentement effectué faute de ressources »[2]. Ces neuf feuilles paraîtront avant la rentrée des Chambres. Ensuite, on abordera successivement les feuilles des environs de Nancy et de Toul, de Lyon, de Marseille et de Nice. Mais, il ne faut pas se le dissimuler, la publication ne marchera qu'avec une extrême lenteur, tant que des crédits sérieux ne seront pas affectés à la nouvelle carte. La Commission centrale des Travaux géographiques proposait d'attribuer une première allocation de 100 000 francs au Service, « avec le concours moral des divers départements ministériels ». Cette somme a été réduite par le Parlement à 25 000 francs pour l'exercice 1905. Or, la dépense totale est évaluée à 30 millions. C'est un million par an qu'il faudrait obtenir pour que l'œuvre progressât avec une vitesse raisonnable[3] : si l'on rapproche, en effet, les deux chiffres précédents, on arriverait, au taux actuel, à la proportion ridicule de douze cents ans!

1. Colonel Berthaut, *La Carte de France 1750-1898. Étude historique* (Paris, Impr. du Service géographique, 1899, 2 vol. in-4), II, p. 326.
2. *Rapport sur les travaux exécutés en 1903*, p. 18.
3. Cette somme paraîtra elle-même relativement minime en comparaison avec celle qu'exigerait la réfection du cadastre, évaluée à 600 millions.

Il est temps de dire quelques mots de l'œuvre elle-même. Le programme adopté par la Commission centrale en 1900 comportait, au point de vue de l'exécution du travail, les dispositions suivantes :

« La carte sera établie d'après la projection polyédrique; les feuilles, mesurant 20' centésimales en latitude et 40' en longitude, auront (zone moyenne) 0m,40 sur 0m,55 environ [1]. La carte sera en courbes de niveau et imprimée en huit couleurs; les courbes seront rehaussées, en terrain moyennement et fortement accidenté, d'un estompage en gris bleuté comportant à la fois l'application des conventions de la lumière zénithale et de la lumière oblique. On aura recours, comme mode de reproduction, aux procédés combinés de la gravure et de l'héliogravure sur zinc; les signes conventionnels seront conformes au tableau arrêté par la sous-commission. Les types et les dimensions des écritures seront conformes aux principes admis pour l'exécution de la lettre sur la carte d'État-Major [2]... »

On a pu voir, par le spécimen que les *Annales* ont donné en 1904, que ces grandes lignes avaient été respectées. D'ailleurs, comme dans toute œuvre de longue haleine, l'expérience suggérera sans doute quelques modifications, ou plutôt quelques améliorations à un type qui, en somme, n'a rien de définitif.

Dans le vœu émis par la Commission centrale des Travaux géographiques, en 1903, il était question, comme on l'a vu, de faire appel au « concours moral des divers départements ministériels ». Mais ce concours *moral* est acquis d'avance à l'entreprise, puisque presque tous les services intéressés sont représentés dans la Commission [3]. C'est le concours financier de ces départements qu'il faudrait obtenir, pour donner à ce desideratum sa véritable portée. Qu'on le remarque bien, en effet, et cette situation est conforme à l'évolution que la cartographie de précision a subie, au cours du dernier siècle, dans la plupart des États de l'Europe : la nouvelle carte de France n'a plus, comme la carte de l'État-Major, un but essentiellement militaire; elle s'adresse bien plutôt, cela est incontestable, aux Services civils et aux

1. On trouvera tous les détails désirables sur le système de projection et le mode de coupure de la carte dans l'ouvrage, déjà cité, du colonel Berthaut, *La Carte de France*, II, p. 329-346. Les pages 249 à 354 de ce volume sont entièrement consacrées à l'historique du projet de la nouvelle carte de France au 50 000e.

2. Service géographique de l'Armée, *Rapport sur les travaux exécutés en 1901*, p. 11.

3. Voir la composition de la Commission, instituée par décret du 10 juin 1891, dans Berthaut, *La Carte de France*, II, p. 258-259 et 261. — Par une omission véritablement inexplicable, le Service de la Carte géologique n'a jamais eu de représentant au sein de cette Commission. Cette lacune est d'autant plus choquante que le « Service de la Carte géologique détaillée de la France » a précisément pour objectif de lever et de publier une représentation graphique du territoire tout entier : en dehors du Ministère de la Guerre et du Ministère de l'Intérieur, c'est la seule branche de l'Administration qui fasse paraître une carte continue, à grande échelle.

besoins des particuliers qu'aux officiers qui ont la charge de la défense nationale. Si l'exécution en demeure confiée à un des Services dépendant du Ministère de la Guerre, c'est parce que ce Service représente un organisme qui fonctionne déjà et qui, plus économiquement que tout autre, peut s'acquitter de la tâche au mieux des intérêts du pays. Une conséquence s'impose; c'est aux diverses branches compétentes de l'Administration et aux Conseils généraux qu'il appartiendrait de fournir au Service géographique les moyens d'action nécessaires, sans lesquels une entreprise d'une pareille ampleur ne peut que traîner misérablement.

Ce n'est pas aux lecteurs des *Annales* qu'il faut indiquer les multiples applications auxquelles une carte topographique à grande échelle est susceptible de se prêter. Déjà, Mr Vidal de la Blache a insisté sur l'intérêt pédagogique de l'œuvre nouvelle, et les considérations qu'il développait à ce point de vue n'ont rien perdu de leur actualité, ni de leur valeur. On me permettra de faire ressortir, à mon tour, l'intérêt capital que l'exécution d'une carte au 50 000e présenterait pour les progrès de la géologie dans notre pays. Sans doute, la *Carte géologique détaillée de la France* au 80 000e n'est pas encore achevée [1], et il peut paraître prématuré, dans ces conditions, de songer à la remplacer par un document établi sur une base plus précise; mais, sauf dans les Pyrénées, où un sérieux effort est encore à fournir, les travaux sur le terrain sont presque entièrement terminés : il n'est que sage, en conséquence, de se préoccuper dès à présent d'une éventualité qui devient imminente [2].

Ici encore, l'enseignement qui se dégage de l'expérience concordante des pays étrangers ne doit pas être perdu pour nous. Partout, en effet, depuis trente ou quarante ans, dans les principaux États de l'Europe centrale, l'on a vu succéder aux cartes géologiques à échelle moyenne, établies sur un fond où le relief du sol était exprimé par des hachures, des cartes à plus grande échelle, où la présence de courbes de niveau plus ou moins rapprochées permet d'apporter dans le dessin des contours géologiques une rigueur croissante. En Belgique comme en Prusse, dans la Saxe, le Grand-Duché de Bade et l'Alsace-Lorraine, en Danemark comme en Suisse ou en Italie, nous assistons à la même substitution progressive d'un matériel topographique précis aux anciens tracés approximatifs. Aux États-

1. Au 31 décembre 1904, sur 267 feuilles que comprendra l'œuvre entière, 217 étaient publiées; les 50 feuilles restantes se décomposaient ainsi : à la gravure ou au dessin 12, en préparation 38. La publication sera complète dans quatre ou cinq ans.

2. La chose est d'autant plus urgente qu'un certain nombre de feuilles (11) sont épuisées, et elles comptent justement parmi les plus intéressantes de la série tout entière : Clermont-Ferrand, Autun, Grenoble, Vizille, etc. 15 autres feuilles ont déjà été publiées ou sont sur le point de paraître en 2e édition.

Unis, où les choses marchent toujours beaucoup plus rapidement que dans la vieille Europe, les Services publics sont même arrivés du premier coup à cette seconde étape; et, bien avant la publication du monumental Atlas entrepris par l'United States Geological Survey[1], les belles cartes de Hayden, de Clarence King, de Lesley, de Lyman, de Powell, pour ne citer que les plus connues, fixaient définitivement le type auquel la production, très active dans ce domaine, des États particuliers et de la Confédération est, depuis lors, restée fidèle.

Ce que pourrait être une carte géologique de la France avec cette base merveilleusement précise du 50 000e, c'est ce dont il est facile de se faire une idée en comparant nos feuilles au 80 000e avec des spécimens empruntés aux séries étrangères, et représentant des types de structure analogue. Certes, notre *Carte géologique détaillée* occupe un rang des plus honorables dans la liste des grandes collections officielles entreprises en Europe, au cours du XIXe siècle, et la science tectonique profonde dont plusieurs des maîtres qui ont participé à son exécution ont donné la mesure, en mainte circonstance, ne redoute aucune comparaison; telle partie des feuilles des Alpes, par exemple, signée Marcel Bertrand, Kilian, Haug, Termier ou Lugeon, donne l'impression d'un véritable tour de force; mais, en même temps, on ne peut se soustraire à la conclusion que, faute d'une base suffisante, les résultats graphiques ne sont pas à la hauteur des efforts dépensés pour les obtenir[2].

Il suffira de placer côte à côte les feuilles du Jura français et les admirables fragments au 25 000e que la Commission géologique suisse fait paraître, depuis 1893[3], pour apprécier toute l'étendue des ressources qu'une topographie rigoureuse, dans les chaînes plissées, met à la disposition des géologues. De même pour les pays autrefois occupés par les glaciers : mettons en regard notre feuille de *Lyon* ou celle de *Chambéry* et les cartes spéciales des environs de Berne, de Zurich ou de Brugg : quel contraste dans l'expression des moindres accidents morphologiques! Terrasses d'alluvions, moraines, *drumlins*, — grâce à l'exactitude du détail, — tout prend un sens, et la carte, comme l'écrivait Mr le général Berthaut, « révèle au géologue la structure du sol et l'histoire de sa surface ».

L'Italie nous fournirait à son tour un terme de comparaison non

1. Voir les Bibliographies annuelles des *Annales de Géographie;* en particulier, *XIe Bibliographie 1901*, n° 834 E; *XIIe Bibliographie 1902*, n° 894 B; *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 925 B.

2. Comparer, à la même échelle du 50 000e, la *Carta geologica delle Alpi Apuane* de D. Zaccagna, publiée par le R. Ufficio Geologico de Rome (1897), et la *Carte géologique des montagnes comprises entre Briançon et Vallouise*, de P. Termier (1900).

3. Environs de Saint-Imier, Asuel, Hohe Winde, Bellelay, Moutier, Délémont. Weissenstein, par L. Rollier (1893-1904); feuille de Gelterkinden, par A. Buxtorf (1901); Environs de Sainte-Croix et Baulmes, par Th. Rittener (1902); Lägern, Environs de Brugg, par F. Mühlberg (1903-1905).

moins instructif, avec la grande carte des volcans du Latium publiée par le R. Comitato Geologico [1] : il faut bien l'avouer, malgré la qualité du fond, nos feuilles du Cantal et du Puy-de-Dôme ne sauraient être mises en parallèle avec ce magnifique ensemble. De même pour les massifs granitiques de l'Erzgebirge [2] et ceux du Plateau Central, pour les failles de la Thuringe [3] et les voussoirs dénivelés de la Lorraine ou de la Bourgogne, pour les rides hercyniennes du Condroz [4] et celles de la Bretagne, pour les plaines sableuses du Brabant [5] et les collines tertiaires de la région parisienne. Et qu'on ne s'y trompe pas : la carte française donnerait, dans la plupart des cas, des résultats notablement supérieurs aux séries précédentes, en raison de l'échelle plus grande des levés originaux utilisés dans sa rédaction [6].

En tout état de cause, à une époque où l'on se préoccupe justement de mieux connaître les ressources hydrologiques du sol français et de tirer un meilleur parti de ses richesses minérales, il est évident qu'une carte fournissant des indications précises et détaillées sur le nivellement du terrain est indispensable. Les Services de la Carte géologique et des Topographies souterraines l'ont si bien compris qu'à l'occasion de l'étude du bassin houiller d'Autun, un premier fragment au 40 000e a été établi en courbes de niveau, d'après les minutes (faute de mieux) de la carte de l'État-Major [7]. La comparaison du résultat ainsi obtenu avec la carte au 50 000e du bassin houiller de Blanzy et du Creusot, également publiée par le Ministère des Travaux publics [8], mais dont le fond n'est qu'une amplification photographique des hachures du 80 000e, se passe de tout commentaire. Actuellement encore, nous sommes dans une impuissance absolue pour ces études de géologie *quantitative*; qu'il s'agisse de rechercher l'allure souter-

1. *Carta geologica della Campagna Romana con le regioni limitrofe.* 6 feuilles, 1889. Levée au 25 000e sur les planchettes de l'Institut géographique militaire, cette carte a, malheureusement, été réduite au 100 000e pour la publication. Voir aussi la récente *Carta geologica dei Vulcani Vulsini, rilevata da* P. Moderni, 1 : 100 000. Roma, 1904.

2. *Geologische Specialkarte des Königreiches Sachsen,* 1 : 25 000.

3. *Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten,* 1 : 25 000.

4. *Carte géologique de la Belgique* au 20 000e (inachevée). Cette carte est probablement la seule où l'on ait essayé de distinguer, par des figurés spéciaux, les affleurements observés et les parties déduites de l'étude du terrain.

5. *Carte géologique de la Belgique* au 40 000e (en cours de publication).

6. Une récente expérience, dont j'ai été témoin, est concluante à cet égard. Il s'agissait de raccorder, à une échelle réduite, des levés au 10 000e faits dans le voisinage de la frontière suisse avec les tracés de l'Atlas Siegfried (25 000e) : la différence d'aspect des courbes, dans les deux parties contiguës, provenant de l'inégale densité des points, beaucoup moindre en Suisse qu'en France, est frappante; leur souplesse, sur notre territoire, trahit une étude beaucoup plus serrée du modelé du sol.

7. *Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac, I. Stratigraphie* (*Études des Gîtes minéraux de la France*), Paris, 1890, in-4. Les contours géologiques sont dus à MMrs Delafond et Michel-Lévy.

8. Voir *A. de G., XIIIe Bibliographie 1903,* n° 263.

raine des nappes d'eau[1] ou de déterminer, par la méthode des *courbes structurales*, les variations d'altitude des couches de minerais ou des bancs de houille[2], le cas est identique : on doit procéder à un nivellement direct, et les cartes existantes sont incapables de nous donner, même d'une façon approximative, le renseignement cherché.

Il faut conclure. Après avoir été longtemps à la tête des nations modernes dans le domaine de la cartographie officielle, notre pays, pour des raisons purement budgétaires, s'est laissé dépasser. Il lui serait facile, cependant, en procédant à l'exécution de la carte au 50 000e, de reprendre le premier rang. Tous les projets sont arrêtés, le personnel existe, mais, hélas! l'argent manque. C'est à l'opinion publique qu'il appartient d'agir, en attirant sur cette grande entreprise l'attention du Parlement; car la France, comme Mr Marcel Bertrand l'écrivait de l'Angleterre dans une circonstance analogue, la France « est assez riche pour payer sa gloire »[3].

EMM. DE MARGERIE.

1. Application qui, notamment, est à l'étude en Alsace-Lorraine (*Annales de Géographie,* IX, 1900, p. 388) et aux États-Unis (*folios* n° 36, 42, 58, 70, 71, 85 et 100 du *Geologic Atlas of the United States*).

2. Voir, pour un exemple, la livraison n° 82 du *Geologic Atlas* précité (*Masontown-Uniontown folio, Pennsylvania,* 1902).

3. Les évaluations les plus modérées portent à 8 ou 10 millions les économies que la carte au 50 000e aurait permis de réaliser, depuis vingt-cinq ans, pour l'établissement des avant-projets que comportait le grand programme de travaux publics auquel le nom de Mr DE FREYCINET demeure attaché.

LA STRUCTURE DE L'ASIE ORIENTALE

D'APRÈS LES TRAVAUX RÉCENTS

Il y a longtemps qu'on a remarqué la très singulière distribution « en guirlandes » des îles et des archipels qui bordent la côte orientale de l'Asie. L'archipel des Aléoutiennes est comme suspendu entre l'Alaska et le Kamtchatka, celui des Kouriles entre le Kamtchatka et Yézo. Les trois grandes îles qui constituent le vrai Japon dessinent un nouvel arc entre Yézo et Kiou-siou. Une autre guirlande, celle des Riou-kiou, s'attache au N à Kiou-siou, au S à Formose. Au delà, on devine bien encore dans l'Indonésie des alignements du même genre, mais le dessin en est moins net. L'examen de la carte montre aussi que l'île de Sakhalin prolonge la chaîne diagonale de Yézo. D'autre part, la rangée d'archipels qui s'avance dans le Pacifique jusqu'aux îles Bonin et au delà se détache du centre même de Hondo, la plus grande des îles japonaises.

La carte bathymétrique, bien qu'elle ne fournisse encore qu'une image approximative du relief sous-marin dans ces régions, permet cependant de constater un autre fait très important : c'est que les guirlandes asiatiques enferment une série de mers relativement peu profondes, en comparaison de l'Océan qui est au large. La mer de Bering et celle d'Okhotsk, sans profondeur au N et à l'W, n'atteignent 3 000 m. que sur le bord intérieur des Aléoutiennes et des Kouriles, tandis que sur le bord extérieur se creusent immédiatement les grandes fosses de 8 000 m. La mer du Japon n'a des fonds de 3 000 m. qu'au voisinage de la Corée; au large, la fosse des Kouriles se prolonge vers le S en face de Yézo et de Hondo, et l'on trouve encore des profondeurs de 5 000 m. au S de Si-kok et à l'E de Kiou-siou. La mer de Chine est la moins profonde de toutes : elle n'atteint 1 000 m. qu'au voisinage des Riou-kiou. On est ainsi amené à concevoir l'existence sur ce bord oriental de l'Asie d'un socle continental qui ne s'abaisserait que pour se relever en une série de chaînes, au delà desquelles commencent les grands fonds du Pacifique. Enfin la présence sur ces chaînes de nombreux cônes volcaniques éveille l'idée d'une série de cassures qui correspondraient à ces brusques dénivellations.

L'étude géologique de l'Asie Orientale, quelque incomplète qu'elle soit encore, confirme en somme cette hypothèse. Mais elle a permis

aussi de tenter une explication d'ensemble du relief et du dessin des côtes de cette partie du continent. Presque en même temps, Mr Ed. Suess et Mr de Richthofen sont arrivés à une conception à peu près identique de la structure de cette façade de l'Asie. Tandis que dans le 3e volume de son *Antlitz der Erde*, Mr Suess mettait admirablement en lumière le rôle des dislocations dans toute l'Asie orientale[1], Mr de Richthofen s'attachait à montrer qu'on retrouve la disposition en arcs, non seulement dans le dessin des côtes, mais encore dans le relief du continent, ces arcs séparant les uns des autres des paliers affaissés dans la direction du Pacifique[2]. Il distingue en effet sur les côtes : l'arc toungouse, l'arc coréen, l'arc chinois, l'arc annamite. Le premier, qui va de l'embouchure de l'Amour à la naissance de la péninsule de Corée, vers Gen-san, est à peine interrompu par l'échancrure au fond de laquelle se trouve Vladivostok. L'arc coréen, très nettement dessiné sur la côte orientale de cette péninsule, s'interrompt brusquement, mais les très faibles profondeurs de la mer Jaune et de la mer de Chine semblent indiquer au delà son prolongement hypothétique. L'arc chinois, des environs de Changhai jusqu'au delta du Fleuve Rouge, se développe en une courbe d'une régularité remarquable, et il en est de même de l'arc annamite, du delta du Tonkin au cap Saint-Jacques en Cochinchine. Dans l'intérieur, entre les hautes terres et les terrasses plus basses qui se succèdent en allant vers la mer, ce serait encore en une série d'arcs que se décomposeraient les grandes lignes du relief. Mr de Richthofen énumère successivement, en allant du N au S : les deux arcs des Stanovoï, limitant vers l'E les terrasses de la Kolyma et de la Léna et qui prolongent vers le N la série des arcs côtiers, l'arc du Grand Khingan, bordure orientale du plateau de Mongolie, l'arc du Tai-hang-chan,

1. Nous renverrons toujours, pour les citations, à la traduction française : Ed. Suess, *La Face de la Terre*, traduit par Emm. de Margerie, III, 1re partie, Paris, A. Colin, 1902, in-8. Mr de Lapparent en a donné une analyse dans *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 451-456.

2. Les idées de Mr de Richthofen ont été exposées dans une série de mémoires parus de 1900 à 1903 dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences de Berlin : Ferd. Freiherr von Richthofen, *Geomorphologische Studien aus Ostasien. I. Über Gestalt und Gliederung einer Grundlinie in der Morphologie Ost-Asiens* (*Sitzungsber. k. preuss. Akad. Wiss.*, 1900, p. 888-925); *II. Gestalt und Gliederung der ostasiatischen Küstenbogen* (*Ibid.*, 1901, p. 782-808); *III. Die morphologische Stellung von Formosa und den Riukiu Inseln* (*Ibid.*, 1902, p. 944-975); *IV. Über Gebirgskettungen in Ostasien, mit Auschluss von Japan*; V. *Gebirgskettungen im japanischen Bogen* (*Ibid.*, 1903, p. 867-918). Mr Max Friederichsen en a donné un résumé : *Grundlinien im Aufbau Ost-Asiens* (*Geographische Zeitschrift*, X, 1904, p. 143-158, 218-224). Voir également nos *Bibliographies* annuelles, Xe *1900*, n° 544, *XIe 1901*, n° 477; *XIIe 1902*, n° 604; *XIIIe 1903*, n° 546. Enfin Mr W. H. Hobbs a résumé ou traduit ces différents mémoires, en y ajoutant l'analyse ou la traduction d'autres travaux se rapportant au même sujet, comme ceux de Cholnoky sur la Mandchourie et de B. Kotô sur la Corée et le Japon dans : *Tectonic Geography of Eastern Asia : Reviews and Translations* (*The American Geologist*, XXXIV, 1904, p. 69-80, 141-151, 214-226, 283-291, 371-378).

séparant de la plaine les terrasses méridionales du Chan-si, l'arc du Ho-nan, celui du Kouei-tcheou, celui du Yun-nan.

Si ces hypothèses ne reposaient que sur la seule considération du relief, évidemment, elles ne pourraient être regardées que comme tout à fait provisoires, d'autant que ce relief est loin d'être partout connu avec certitude; mais elles s'inspirent, on l'a vu, des observations qu'on a pu faire sur la géologie de ces régions. Par là elles méritent d'être examinées de plus près et contrôlées par ce que peuvent nous apprendre les travaux ultérieurement publiés.

I

Nous examinerons d'abord la structure de la partie continentale.

De l'étendue de pays qui va de la Cochinchine au détroit de Bering, la région dont la structure est la mieux connue est certainement la Chine du Nord. Elle a été l'objet des remarquables études de Mr de Richthofen, et les observateurs qui sont venus après lui n'ont fait que confirmer dans leur ensemble l'exactitude de ses vues [1]. Entre les basses plaines alluvionnaires du Houang-ho et du Pei-ho, et le plateau de Mongolie, dont l'altitude est généralement supérieure à 1 000 m., une série de fractures et de flexures déterminent autant de paliers s'élevant les uns au-dessus des autres, non pas sous forme de gradins réguliers, mais plutôt de dépressions séparées par de véritables chaînes montagneuses. La plus élevée de celles-ci, l'Outai-chan n'a pas moins de 3 000 m. La direction des fractures dans le N du Chan-si et du Tche-li est nettement SW-NE: c'est la direction des plissements de l'époque primaire, la direction *sinienne* de Richthofen, qui se retrouve dans toute la Chine du Nord, sauf à l'Ouest de la presqu'île du Chan-tong, où l'on constate, dans le substratum archéen, une direction SE-NW de plissements peut-être plus anciens. Remarquons encore que la bordure du plateau de Mongolie au-dessus des terrasses du Tche-li est surmontée de coulées basaltiques. Sur les terrasses elles-mêmes on n'a pas signalé de roches éruptives [2].

Le Grand Khingan est beaucoup moins connu. Il reste en particulier à étudier son raccordement avec les terrasses du Tche-li, mais il n'y a pas de doute qu'il corresponde à un ressaut séparant la partie Nord du plateau de Mongolie des plaines basses de la Mantchourie.

1. Voir notamment son bel Atlas de la Chine et la carte schématique du Nord de la Chine (*China*, II, 1882, pl. VI), reproduite dans Suess, *La Face de la Terre*, II, p. 301. Voir aussi la reproduction de sa carte du Chan-tong et de celle des environs de Pékin (Suess, II, p. 305, 309).

2. La carte de K. Vogelsang signale toutefois, tout au N du Tche-li, la présence de nombreux gisements de porphyre, de mélaphyre, de trachyte et même de basalte (*Wege-Aufnahmen im nördlichen Teil der Provinz Chi-li*, 1 : 500 000, dans *Petermanns Mitt.*, XLVIII, 1901, pl. XIX).

C'est la dernière ride de ce ressaut que traverse en tunnel la ligne du Transmantchourien. En cet endroit, la dénivellation n'est pas très considérable, bien qu'assez brusque : 600 m. A la traversée de l'Amour, le Grand Khingan aurait 200 km. environ de large. La partie occidentale seule de cette région montagneuse, vers le confluent de la Chilka et de l'Argoun, est géologiquement connue : elle figure sur la belle carte géologique de la Transbaïkalie d'Obroutchev, de Ghérassimov et du prince Ghédroïtz[1]. Près de cette bordure occidentale apparaît une large traînée de granite alignée NNW-SSE; et c'est aussi, dans cette région, la direction du Khingan, qui vient par conséquent couper, sous un angle assez aigu, le plateau arasé et disloqué de Transbaïkalie, où les directions SW-NE se maintiennent régulières. Des épanchements de trachytes et de basaltes se sont fait jour sur ces plateaux au voisinage du Khingan. Les manifestations éruptives sont surtout nombreuses en Mantchourie au pied du Khingan. La ville de Mergen est au centre d'un véritable district volcanique. On a signalé également le caractère volcanique de la chaîne de l'Il'khouri-alin, dont le tracé exact est encore si mal connu et qui constituerait un massif indépendant entre Mergen et l'Amour[2].

On ne se rend pas encore un compte exact de la manière dont se termine le Grand Khingan au N de l'Amour. Tout ce qu'on peut dire actuellement, c'est que la direction SW-NE, caractéristique des plateaux de Transbaïkalie, finit par l'emporter sur la direction du Khingan. Comme on l'a vu, Mr de Richthofen distingue dans cette partie nord-orientale de la Sibérie deux nouveaux arcs qui correspondraient également à des accidents tectoniques. Mais les montagnes qui en dessinent le relief arrivent ici en contact avec la côte et nous les étudierons plus loin.

Les terrasses du Chan-si septentrional se continuent dans le Sud de cette province avec une inflexion des lignes de relief et des cassures qui de SW-NE tendent à prendre une direction SSW-NNE. Elles sont d'ailleurs précédées, vers la plaine, de gradins nouveaux, dont le dernier est déterminé par les hauteurs du Tai-hang-chan, d'une altitude de 600 m. Ici encore, le terme de terrasses ne donne qu'une idée très imparfaite de la structure : ce sont plutôt des paliers séparés par de véritables chaînes, sur les flancs desquelles des tassements se sont produits souvent à l'W aussi bien qu'à l'E. C'est ce qu'a montré en particulier Mr Leprince-Ringuet, qui a eu l'occasion de visiter cette

1. A 1 : 1 680 000. Il en existe une édition française dans : *Aperçu des Explorations géologiques et minières le long du Transsibérien*, St-Pétersbourg, 1900, in-8, reproduite à 1 : 7 000 000 dans Suess, III, p. 61. Pour le Grand Khingan, voir le même ouvrage, p. 150-155.

2. Voir L. Raveneau, *Travaux des Russes dans l'Asie septentrionale* (*Annales de Géographie*, VII, 1898, p. 435).

région en 1898-99 et a pu rectifier sur quelques points les renseignements, si exacts dans l'ensemble, de Mr de Richthofen [1].

Au voisinage du Houang-ho et plus encore au S de ce fleuve, les lignes de relief et les fractures se rapprochent de plus en plus de la direction E-W. Mais en même temps il s'y manifeste un certain désordre. Richthofen a pu comparer la région du Ho-nan voisine de Lou-chan à une glace brisée. C'est qu'en effet, immédiatement au S, se dresse la haute barrière du Tsin-ling-chan (2 000 à 3 000 m.), prolongement vers l'E du Kouen-loun, et sensiblement alignée E-W. Cette très vieille chaîne, qui a achevé de s'édifier après les dépôts de la mer carboniférienne, s'étendait beaucoup plus loin vers l'Est. Mr Leprince-Ringuet considère le massif du Houai (appelé aussi monts Mou-ling, à la frontière du Ho-nan et du Hou-pei) qu'il a visité, comme un fragment détaché du Tsin-ling, qui se serait ainsi développé en éventail vers l'E. Quelques-unes des chaînes qui se rapprochent au N de la direction du Tsin-ling peuvent également être considérées comme ayant fait partie de la même zone de plissements; d'autres s'orientent tout différemment. Il faut vraisemblablement faire une grande part aux cassures dans l'explication de cette région compliquée, dont l'histoire, pour être reconstituée avec certitude, exigera de nombreuses et patientes recherches.

C'est dans tous les cas par une rupture que s'interrompt le Tsin-ling au contact de la plaine. Richthofen donne à cette brusque dénivellation le nom d'arc du Ho-nan.

Au Sud du Tsin-ling, il est très remarquable de retrouver dans le Ta-pa-chan, qui vient se souder à son flanc méridional, la direction sinienne SW-NE. Il faut noter toutefois que cette direction tectonique ne s'accorde pas partout, comme l'a montré Richthofen, avec la direction orographique du Ta-pa-chan, qui, entre le Han-kiang et le Kia-ling-kiang, est WNW-ESE [2].

Ces montagnes du Ta-pa-chan appartiendraient déjà à une nouvelle terrasse : celle à laquelle Richthofen donne le nom du Kouei, et qui s'avancerait vers l'E jusqu'à la ligne de fracture du Hou-kouang, que traverse le Yang-tseu dans les rapides d'Itchang. Cette terrasse englobérait donc le vaste bassin du Sseu-tch'ouan, où se sont conservées, grâce à un vaste effondrement circulaire qui fait de ce pays comme une autre Transylvanie, les couches rouges salifères du Trias. Ce bassin s'est affaissé à l'W jusqu'à une très grande profondeur,

1. F. Leprince-Ringuet, *Étude géologique sur le Nord de la Chine* (*Annales des Mines*, 9e série, *Mémoires*, XIX, 1901, p. 346-430). Voir en particulier la pl. IV *Carte du Nord de la Chine*, à 1 : 6 200 000, avec indication des directions tectoniques.

2. *China*, II, p. 635. Le fait est confirmé par K. Vogelsang, *Reisen im nördlichen und mittleren China, II* (*Petermanns Mitt.*, L, 1904, p. 19; carte géol. à 1 : 400 000, pl. I).

Széchenyi attribue à la ville de Tch'eng-tou, au pied des hautes chaînes de plus de 5000 m. qui viennent du Tibet et pénètrent comme un faisceau serré en Indo-Chine, l'altitude de 433 m.[1].

Au Sud, et en retrait vers l'W, viendrait enfin la haute terrasse du Yun-nan, limitée elle-même à l'E par un nouvel arc de fractures.

Ce dessin est sans doute trop schématique. Mr A. Leclère, qui a parcouru en 1898-99 les provinces chinoises voisines du Tonkin, croit pouvoir reconnaître dans la Chine du Sud une série de gradins étagés, séparés les uns des autres par des failles ou des flexures dirigées SSW-NNE[2]. Il est certain qu'on trouve au niveau de la mer, dans la baie d'Along, les couches rhétiennes qui s'élèvent jusqu'à 3 000 m. au Yun-nan. En réalité, l'expression de gradin ou terrasse n'aurait, ici encore, qu'une valeur approchée. Sur la petite carte géologique qu'il a donnée d'une partie de la Chine du Sud et sur les coupes qui accompagnent son travail[3], Mr Leclère montre très bien que le bord oriental de ces terrasses est relevé par des anticlinaux; il en compte deux principaux sur la coupe qui va du lac de Ta-li, à l'W du plateau du Yun-nan, à Kouei-lin, au N du Kouang-si : l'un à la limite du Yun-nan et du Kouei-tcheou, l'autre à l'E de cette province, et se prolongeant dans le Kouang-si. Il en faudrait ajouter au moins un troisième vers le littoral, où affleurent les granites et les gneiss. Sauf sur le nombre des terrasses, Mr Leclère est en somme parfaitement d'accord avec Mr de Richthofen : l'un et l'autre concluent, dans toute cette Chine du Sud, à une structure en gradins. Mais ils diffèrent d'opinion sur la direction des fractures. Mr de Richthofen les orienterait plutôt SW-NE; Mr Leclère les relève davantage vers le N; pour lui, la grande dénivellation que traverse le Yang-tseu aux rapides d'Itchang se poursuivrait directement vers le SSW jusqu'à la baie d'Along. Les reconnaissances géologiques et topographiques de l'avenir permettront de trancher le débat. A considérer cependant la direction des rivières, il semble, dans le bassin du Yang-tseu tout au moins, que les accidents du relief doivent plutôt être considérés comme orientés SW-NE. C'est ainsi qu'est orientée la dépression occupée par le lac Toung-ting, le cours inférieur de son affluent le Yuan-kiang et celui du Yang-tseu du lac Toung-ting jusqu'au coude de Han-k'eou. C'est ainsi également que s'aligne la dépression du lac Po-yang, le cours de son affluent le Kia-kiang et celui du Yang-tseu jusqu'à Nankin. Cette

1. Les noms de Széchenyi et de Lóczy ne peuvent être passés sous silence dans une étude sur la Chine. Ils ont plus que personne contribué à nous faire connaître la géologie de la partie occidentale de ce pays, à son contact avec le Tibet. (Voir en particulier leur carte géologique d'ensemble à 1 : 5000 000.)

2. A. Leclère, *Étude géologique et minière des provinces chinoises voisines du Tonkin* (*Annales des Mines*, 9e série, *Mémoires*, XX, 1901, p. 405-492, pl. v-xvi).

3. Carte géologique d'ensemble à 1 : 5 000 000 du Yun-nan, du Kouei-tcheou, du Kouang-si et de la partie septentrionale du Tonkin, pl. xiii; coupes, pl. xii.

hydrographie si régulière ne peut être qu'une conséquence du relief et, en dernière analyse, de la structure du sol.

Comment les hautes régions du Tonkin, au S du Fleuve Rouge, se raccordent-elles avec ces plateaux, c'est ce qu'il est impossible d'élucider actuellement. La vallée du Fleuve Rouge correspond à une faille ; mais que représentent, plus au S, les plateaux du Tran-ninh ? On a retrouvé dans la haute Rivière Noire et, au S de cette rivière, dans les Sib-song-panna, des calcaires entaillés et découpés aux formes bizarres, analogues à ceux qui se rencontrent au Yun-nan, au Kouei-tcheou, dans les provinces septentrionales du Tonkin, et, au niveau de la mer, dans la baie d'Along. Dans tous les cas, les plateaux du Tran-ninh ne paraissent pas appartenir à la zone plissée, serrée entre le Yun-nan et la limite orientale du Tibet, qui pénètre par le N en Indo-Chine, et se poursuit dans la Péninsule malaise et en Indonésie.

Il y a donc vraiment sur toute cette bordure du continent asiatique une réelle unité de structure, se résumant en une série de gradins par où l'on monte plus lentement et plus irrégulièrement vers le S, plus brusquement vers le N, vers les hautes terres de l'intérieur, gradins relevés le plus souvent du côté de l'E, même jusqu'à former de véritables chaînes, mais séparés par des cassures ou des flexures qui sont le trait dominant de cette partie du continent.

II

Cette disposition se retrouve-t-elle dans le dessin des côtes? Ici, la succession des arcs est évidente. Richthofen distingue tout d'abord, au S, l'arc annamite, du cap Saint-Jacques au N de l'Annam, à Vinh. Il fait remarquer que cet arc, dans sa partie méridionale, est indépendant de la direction des plis. Du cap Saint-Jacques aux environs du cap Varella, la côte est en effet rocheuse et accidentée, tandis qu'au N elle est rectiligne, et paraît d'accord avec la direction des plissements. Ed. Suess distingue sur cette côte la Cordillère de l'Annam, qu'il rattacherait au faisceau de plis pénétrant en gerbe dans la péninsule, pour s'y épanouir librement. Mais, sur ces questions, la lumière est loin d'être faite ; on l'a déjà vu, notre connaissance géologique de l'Indo-Chine n'est pas assez avancée.

Un second arc, l'arc chinois, s'étend, d'après Richthofen, du golfe du Tonkin à l'embouchure du Yang-tseu. Comme la partie méridionale de la côte annamite, la côte de la Chine du Sud est très découpée, toute parsemée d'îles. Ces irrégularités s'expliqueraient par la brusque interruption des plis siniens, dirigés SW-NE, c'est-à-dire par une fracture. Dans cette hypothèse, la péninsule de Lei-tcheou et l'île d'Hai-nan seraient des parties non effondrées du socle primitif. Le centre d'Hai-nan est, en effet, constitué par des granites et des

schistes, mais l'étude géologique de cette île et de la péninsule voisine reste à faire.

Au delà de Changhai, le dessin régulier de la côte s'interrompt par la pénétration de la mer jusque dans le golfe du Tche-li. Richthofen remarque cependant qu'en prolongeant avec le même rayon de courbure l'arc dessiné par la côte orientale de Corée, on aboutirait près de Changhai. Il admet ici l'existence d'un nouveau feston, dont la partie méridionale serait masquée par la mer. En réalité, si l'on considère les deux archipels japonais de Tsou-chima et de Goto-chima comme le prolongement de la côte de Corée, ce qui paraît incontestable, au moins pour le premier, le rayon de courbure devrait être augmenté, et le raccordement se ferait bien au S de Changhai ; mais les raisons géométriques ne sont pas ici de mise. La côte orientale de Corée, qui s'élève jusqu'à 1 500 m. et 2 000 m., est régulière et sans îles. Elle serait, d'après B. Kotô, le résultat d'une importante fracture, la direction générale des plis en Corée restant toujours la direction sinienne SW-NE[1]. Toute la partie méridionale de la péninsule serait seulement hachée de failles. L'étude qu'a faite Richthofen des deux péninsules du Chan-tong et du Liao-tong a montré, en effet, que les directions SW-NE régnaient en maîtresses dans ces deux péninsules.

Un nouvel arc, l'arc toungouse, débute à Gen-san et se poursuit le long de la côte rectiligne et inhospitalière de la province russe de l'Amour jusqu'à l'embouchure de ce fleuve, interrompu toutefois au S par une échancrure dans la baie de Pierre-le-Grand. De cette baie jusqu'à l'embouchure de l'Amour, cette côte est bordée par la haute chaîne du Sikhota-alin. D'après D. Ivanov, à qui l'on doit une bonne étude de cette région, le Sikhota-alin, en grande partie constitué par des roches archéennes, se compose d'une série de chaînons régulièrement alignés suivant la direction de la côte[2]. Il faut remarquer que des roches éruptives, indice d'une fracture, bordent le rivage sur près de six degrés. Là où la côte s'échancre, les plis arrivent transversalement à la mer ; des promontoires et des golfes apparaissent : c'est sur le bord de l'un d'eux que se trouve Vladivostok.

Au delà de l'arc toungouse, Richthofen distingue encore ce qu'il appelle le double arc des Stanovoï. Des îles Chantar à la base de la péninsule du Kamtchatka les bords de la mer d'Okhotsk suivent en effet deux directions différentes : au S, celle de la chaîne de l'Aldan,

1. B. Kotô, *An orographical Sketch of Korea* (*J. College of Sc., Imp. Univ. Tokyo*, XIX, 1903). Ce travail est analysé et en partie traduit par Hobbs, qui en reproduit la carte. Voir également *A. de G., XIII*e *Bibliographie 1903*, n° 613.

2. D. V. Ivanov, *Explorations géologiques et minières le long du Chemin de fer de Sibérie*, XVI, 1898 (*A. de G.*, *Bibliographie de 1898*, n° 510). La carte est reproduite dans Suess, III, p. 173. Voir pour cette région : Suess, p. 171-175.

au N, celle d'une autre chaîne qui porte généralement sur les cartes le nom de Stanovoï. Comment ces chaînes se raccordent-elles avec celles qui se poursuivent plus au S, c'est un problème encore imparfaitement élucidé. Conformément aux idées qu'il avait autrefois exprimées, Kropotkin a représenté sur un croquis récent les Stanovoï comme étant la continuation vers le N du Grand Khingan, et l'Aldan du Petit Khingan[1]. Il distingue, dans cette partie de l'Asie, une première haute terrasse, celle de la Transbaïkalie, limitée à l'E par le Grand Khingan, puis une seconde, entre les deux Khingan, correspondant à la Mantchourie et à son prolongement au N de l'Amour, une troisième enfin, au delà du Petit Khingan, celle de la vallée de l'Oussouri et du bas Amour. Il y a certainement dans cette conception, — qui s'accorde d'ailleurs parfaitement avec l'hypothèse d'effondrements par paliers successifs — quelque chose de trop schématique. En réalité, nous l'avons vu, on ne sait pas comment se termine au N le Grand Khingan, dont la direction n'est pas la même que celle des croupes de la Transbaïkalie. Très rapidement, à l'E du Grand Khingan les alignements SW-NE se manifestent de nouveau dans l'orographie, et c'est ainsi que s'oriente à peu près l'Aldan, qui tombe assez brusquement d'une hauteur de 1 200 m. dans la mer d'Okhotsk. Vers le S seulement l'Aldan se détourne à l'W[2].

Et c'est encore SW-NE, mais en se rapprochant davantage, vers le N, de la direction méridienne que s'alignent, sur le rebord oriental de la plaine de Mantchourie, ces montagnes qu'on appelle Petit Khingan, ou Daousé-alin, au S de l'Amour, monts Bouréia, au N. Le Petit Khingan ne se prolonge pas très loin au S de l'Amour. Il fait place, à l'E, aux chaînes orientales de la Mantchourie, alignées toujours SW-NE. Cette région a été étudiée en 1896-98 par le géologue russe E. Anert, qui vient d'en donner une description[3]. Elle se compose d'une série de chaînes, mal individualisées au centre, qui s'élèvent à 600 m. du côté de la plaine, à plus de 2 000 m. vers la mer. Elles se rattachent au NE à celles du Sikhota-alin, en traversant en biais les vallées de l'Oussouri et du bas Amour, qui ne sont pas, comme on le croit généralement, des vallées longitudinales. Au SW, elles se pro-

1. Prince P. Kropotkin, *The Orography of Asia* (*G. Journ.*, XXIII, 1904, p. 176-207, 331-361 : Orographical Map of Asia 1 : 30 000 000, Orographical Map of Eastern Siberia and parts of Mongolia and Manchuria 1 : 7 500 000). A paru en français sous le titre : *Orographie de la Sibérie, précédée d'une introduction et d'un aperçu de l'orographie de l'Asie* (*Université nouvelle, Institut géographique de Bruxelles*, n° 9), Bruxelles, 1904, in-8, 120 p.

2. Sur l'Aldan, voir Suess, III, p. 157-160.

3. E. Anert, *Poutéchestvié po Man'tchjourii* [Voyage en Mandchourie] (*Zapiski I. R. G. O.*/*Mém. Soc. Imp. R. de Géog. Sect. Géog. générale*, t. XXXV, 1904, in-8, VIII + VII + 566 p.) avec 2 cartes à 1 : 840 000, l'une orographique, l'autre géologique. Compte rendu par J. Deniker, *Géologie de la Mandchourie* (*La Géographie*, XI, 1905, p. 221-223). Voir aussi Suess, III, p. 166-171.

longent dans la péninsule du Liao-tong. Toutes ces montagnes sont presque exclusivement constituées par des roches anciennes, avec de nombreuses coulées éruptives. Le Pei-chan, qui se dresse à 2 600 m. sur la frontière de la Corée, au voisinage des sources du Soungari, du Yalou et du Toumen, est un sommet volcanique. On y a signalé un lac de cratère. Anert attribue une grande importance aux dislocations et aux fractures dans la structure de cette région. C'est aussi l'opinion de Cholnoky, qui considère la péninsule du Liao-tong comme limitée à l'W par une faille se prolongeant à l'intérieur jusqu'au delà de Girin[1]. Le long de cette faille les manifestations éruptives sont nombreuses : la route de Girin à Moukden suit le bord d'un plateau basaltique. Une autre faille sert de limite à l'E aux montagnes du Tche-li septentrional et détermine la direction de la côte vers Chan-hai-kouan. Elle viendrait rejoindre la première dans la région de Girin. Cholnoky en indique sur son croquis une troisième qui correspondrait à la côte occidentale du Chan-tong et se poursuivrait à la limite de la Mantchourie et de la Corée dans les vallées du Yalou et du Toumen; c'est sur le bord de cette dernière que s'élèverait le Pei-chan.

Le Petit Khingan est traversé par l'Amour en aval de Pachkova. Il est constitué par des gneiss, des granites, des roches primaires, avec épanchements de basaltes à l'entrée même de la gorge. Au delà, les différents alignements de cette même chaîne peuvent se poursuivre jusqu'aux îles Chantar, dans la mer d'Okhotsk[2].

III

La série d'arcs qui constituent les guirlandes littorales est d'un dessin encore plus net. Au voisinage de la mer d'Okhotsk, un premier alignement nous est fourni par la longue île de Sakhalin, formée « de bandes schisteuses paléozoïques ou même antérieures, au-dessus desquelles la série des couches commence avec le Cénomanien ou le Sénonien inférieur »[3]. Dans l'analyse qu'il a donnée de la structure de cette île, Ed. Suess a parfaitement montré comment les chaînes qui en constituent l'ossature appartiennent à des zones différentes, dont les plus orientales, celles qui se terminent au cap Patience et au cap d'Aniva, ne se prolongent pas davantage vers l'E et semblent converger au N, en prenant même tout à fait au N de l'île une direction SE-NW, presque E-W, qui se retrouve sur la côte au N de l'em-

1. Eug. von Cholnoky, *Kurze Zusammenfassung der wissenschaftlichen Ergebnisse meiner Reise in China und in der Mandschurei in den Jahren 1896-1898* (*Verhandl. Ges. Erdk. Berlin*, XXVI, 1899, p. 251-261). Analysé et traduit en partie par Hobbs. Voir également Suess, III, p. 169.

2. Suess, III, p. 160-166.

3. Suess, III, p. 179. Voir tout le paragraphe sur Hokkaido et Sakhalin, p. 175-186, et particulièrement la carte p. 181.

bouchure de l'Amour, et qu'on peut rapprocher également de l'inflexion vers l'W de la partie méridionale de l'Aldan. Il y aurait donc là comme une attache des arcs insulaires au bord du continent. Il est remarquable qu'aucun accident volcanique n'ait été signalé à Sakhalin.

Le prolongement de la zone la plus occidentale de Sakhalin, correspondant à la chaîne principale de l'île, dans la partie centrale de Yézo ou Hokkaido paraît probable. Constituée par des schistes anciens et des terrains paléozoïques, la chaîne centrale de Hokkaido correspond à peu près à l'une des diagonales de cette île, du cap Yerimo au S à l'E du cap Soya au N. Ce dernier appartient à une zone crétacée plus intérieure qui traverse également Hokkaido en diagonale, parallèlement à la première. Le centre de la chaîne principale est occupé par le puissant volcan de l'Optateshiké (1 980 m.), qu'on peut regarder comme le terminus occidental de l'arc volcanique des Kouriles [1].

Cet arc des Kouriles est un des alignements volcaniques les plus remarquables qui existent à la surface du globe. On n'y a signalé jusqu'à présent ni roches anciennes ni terrains sédimentaires. Rein n'y compte pas moins de 36 volcans, dont 18 seraient en activité. Ils sont disposés suivant une courbe des plus régulières qui se continue sur la côte orientale du Kamtchatka, avec ses 33 volcans dont 12 actifs [2].

Les reconnaissances de plus en plus nombreuses qui se poursuivent en vue de l'exécution de la carte géologique à grande échelle du Japon, et qui ont permis déjà d'en dresser une carte d'ensemble à 1 : 1 000 000, ont conduit à rectifier les idées émises dès 1885 par Naumann [3] sur la structure des trois grandes îles de Hondo, Si-kok et Kiou-siou, sans en altérer cependant les données principales. On sait que Naumann croyait reconnaître au Japon deux directions de plissements : l'une, au N, presque méridienne; l'autre, au S, WSW-ENE. Ces deux directions venaient buter l'une contre l'autre au centre de

1. Pour tout ce qui concerne la géologie du Japon, voir *Geological Map of the Japanese Empire on the scale of 1 : 1 000 000. Compiled by the Imperial Geological Survey of Japan*, 1902. Un carton à 1 : 5 000 000 indique la distribution des volcans. Voir aussi le texte préparé pour accompagner cette carte : *Outlines of the Geology of Japan... Compiled by the officials of the Imperial Geological Survey of Japan*, Dept. of Agriculture and Commerce, Tokyo, 1902, in-8, VI + 252 p. — Consulter également la *Geological Map of Japan* à 1 : 5 000 000, qui accompagne le rapport du *Magnetic Survey of Japan* (*Journ. Coll. of Sc., Imp. Univ. Tokyo*, XIV, 1904, pl. XCVIII). Sur la question du volcanisme, voir B. Kotô, *The Scope of the Vulcanological Survey of Japan* (*Public. n° 3 of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages*, Tokyo, 1900), cité par Hobbs.

2. J. J. Rein, *Japan*, I, 2te Aufl., 1905, p. 70-72. Une belle carte hypsométrique de l'empire du Japon à 1 : 3 000 000 est jointe à l'ouvrage. — Sur la géologie du Kamtchatka, voir K. Bogdanowitch, *Geologische Skizze von Kamtschatka* (*Petermanns Mitt.*, L, 1904, p. 59-221 *passim*, cartes topographique et géologique à 1 : 840 000, pl. V).

3. On en trouvera un résumé par Emm. de Margerie (*Annuaire géologique universel* de Dagincourt, Carez et Douvillé, V, 1888, p. 871-878).

Hondo, où de grandes fractures transversales s'étaient produites, ayant déterminé l'effondrement d'une fosse, — la *fossa magna* de Naumann, — sur les bords et au centre de laquelle s'étaient édifiés des volcans, et notamment le plus élevé et le plus célèbre des volcans du Japon, le Fuji-san, plus connu sous le nom de Fuji-yama (3 778 m.). Au voisinage de la fosse, les plis étaient déviés de leur direction première et s'infléchissaient parallèlement à elle. En réalité, la partie N de Hondo est formée d'un certain nombre de zones alignées NW-SE, transverses par conséquent à la direction générale de l'île, et sensiblement parallèles aux zones centrales de Hokkaido. Le massif paléozoïque de Kitakami, qui plonge dans la mer son bord très découpé, n'appartient pas à la même zone de plissements que celui d'Aboukouma, situé en retrait plus au S, et enveloppé, vers la mer, de terrasses tertiaires. La direction actuelle du Nord de Hondo est donc le résultat de fractures dirigées à peu près suivant le méridien et obliques par rapport aux directions de plissements. Ce qui a pu faire illusion, c'est l'alignement des sommets volcaniques dans cette partie de l'île. Non pas qu'ils soient tous situés sur son axe comme l'Ivate-san (2 070 m.), le Komaga-take (1 657 m.), le Zao-san (1 964 m.), le Bandai-san (1 840 m.), le Chirane-san (2 288 m.) ; d'autres grands cônes, comme l'Ivaki-san (1 588 m.), le Chiokai-san (2 123 m.), s'élèvent près de la côte occidentale, sur le bord de fosses d'effondrement. Et c'est autour de fosses d'effondrement analogues, mais dans lesquelles la mer a pénétré, que se dressent le Kamafuse-san (784 m.), au N de la baie d'Avomori, et au delà du détroit de Tsougarou les volcans de la péninsule d'Ochima, partie terminale de Hokkaido, qui est en réalité le prolongement de Hondo vers le N.

Il est très remarquable que le grand alignement volcanique transversal de Hondo correspondant à la *fossa magna* (Amagi-san, 1 386 m., Fuji-san, 3 778 m., Yatsuga-take, 2 938 m., Asama-yama, 2 480 m., Chirane-san, 2 288 m., Yake-yama, 2 410 m., Tate-yama, 2 936 m.) se continue dans le Pacifique par l'archipel de Chi-chi-to et, très loin vers le S, par celui des îles Bonin. Ed. Suess y voit l'amorce d'une Cordillère analogue à celle des Riou-kiou ou des Antilles[1].

Dans la partie méridionale de Hondo, la direction des plissements s'accorde au contraire avec celle des côtes. Il faut toutefois distinguer dans cette région deux zones distinctes dont le contact s'établit vers le bord S de la mer intérieure : au N, correspondant à la péninsule terminale de Hondo, une zone de gneiss et de roches paléozoïques avec de nombreuses intrusions de granites et des volcans sur le rivage septentrional, au S, dans la péninsule de Kii et l'île de Si-kok une seconde

1. Voir S. Yoshiwara, *Geological Age of the Ogasawara Group (Bonin Islands) as indicated by the occurrence of Nummulites* (*Geol. Mag.*, N. S., Decade IV, IX, 1902, p. 296-303, cartes schématiques).

bande paléozoïque flanquée de couches secondaires. Richthofen voit dans cette seconde zone un fragment du plateau méridional de la Chine, dont les directions maîtresses SW-NE auraient été déviées vers l'E par la poussée de la zone septentrionale. Celle-ci serait le prolongement du Tsin-ling-chan. Les bandes parallèles de Yézo et du N de Hondo appartiendraient au contraire à un autre bloc continental plissé transversalement par rapport au premier. On retrouverait donc là ces anciennes directions SE-NW qui se manifestent, comme nous l'avons vu, à l'W du Chan-tong. Notons enfin que l'arc méridional du Japon tourne sa concavité, d'ailleurs à très grand rayon de courbure, vers le Pacifique.

Le prolongement des deux zones méridionales de Hondo se retrouve dans Kiou-siou. La structure de la partie occidentale de cette île, dans le « triangle de Nagasaki », est encore mal connue, et ce qui la caractérise surtout, c'est qu'un nouvel arc volcanique s'y attache, celui des Riou-kiou, dont les volcans Aso (1 690 m.), Kirichima (1 762 m.), Sakura (1 143 m.) marquent le commencement. Cet archipel des Riou-kiou se compose de plusieurs bandes longitudinales : au large les formations tertiaires, au centre un axe granitique, à l'intérieur les îles volcaniques qui sont les plus petites en dimension (14 volcans dont 3 actifs). L'analogie de structure avec les Petites Antilles est évidente. La fracture que jalonnent ces volcans paraît s'être continuée sur le bord occidental de Kiou-siou, dont les volcans (Unzen-dake, 1488 m., Kaimon-dake, 927 m.) pourraient aussi bien que ceux de l'intérieur être considérés comme appartenant à l'arc des Riou-kiou[1].

A son tour l'arc des Riou-kiou vient s'attacher au N de Formose. Il y a là encore, à l'extrémité septentrionale de l'île, un groupe de volcans actifs, ceux du Taitou (654 m.); dans sa partie N, la chaîne principale subit une déviation vers l'E. Au large d'ailleurs les îles Kva-cho (Samasana) et Koto-cho (Botel-tobago) sont également formées de roches éruptives, et constituent l'amorce d'un nouvel arc qui se continuerait dans le N de Luçon. Notons enfin que l'archipel des Pescadores, à l'W de Formose, est tout entier basaltique.

Tel est le dessin général de la structure de l'Asie Orientale. A coup sûr, les études géologiques de détail y apporteront bien des retouches : il est peu probable que les traits généraux en doivent être modifiés. Constitution et accidents géologiques, relief, dessin des côtes, disposition des archipels, présence si souvent constatée de roches éruptives et, plus encore, sur le bord extérieur, de nombreux volcans dont beau-

1. Sur la structure de l'arc des Riou-kiou, voir les mémoires de S. Yoshiwara, analysés par G. Lespagnol (*A. de G., XIe Bibliographie 1901*, n° 556).

coup sont encore actifs, — tout conduit naturellement à cette idée que ce vieux continent plissé, qui n'a pas subi d'invasion marine depuis l'Infralias, dont la partie insulaire actuelle et à peine le bord septentrional, sur les rivages de la mer d'Okhotsk, ont été baignés par les mers secondaires, a surtout été affecté depuis les grands plissements de l'époque primaire par des dislocations ayant entraîné des effondrements par paliers successifs. Non pas que ces paliers soient restés horizontaux : il en est qui sont relevés vers l'E; non pas qu'ils ne puissent former sur leur bordure de véritables chaînes; mais les fractures avec affaissements vers l'E demeurent le trait principal de cette structure. Mr de Richthofen voudrait expliquer la disposition en arcs des lignes de relief par l'influence de deux poussées, l'une dirigée suivant les méridiens, l'autre suivant les parallèles, dont la résultante serait précisément une courbe. Il reconnaît d'ailleurs lui-même que cette explication convient surtout aux arcs continentaux. En réalité, il est bien difficile, dans l'état actuel des connaissances, et peut-être serait-il imprudent, quand il s'agit d'une aussi vaste région du globe, d'envelopper dans une formule trop rigide l'explication de sa structure. Mr Ed. Suess insiste seulement sur l'importance des cassures et des flexures et sur la tendance curvigène des accidents qui se sont succédé autour de ce « bouclier sibérien[1] », l'un des plus vieux noyaux de consolidation de l'écorce terrestre. Tout deux, au fond, paraissent d'accord pour reconnaître dans ces poussées l'effet du rétrécissement du globe, se traduisant généralement par des fractures dans les parties plus résistantes, créant ailleurs de véritables chaînes, comme celles dont les guirlandes insulaires nous révèlent l'existence.

L. Gallois.

1. L'expression est de Mr de Lapparent, qui compare cette ancienne terre au *bouclier baltique* et au *bouclier canadien* (*Les grands traits du continent asiatique, d'après* Mr Ed. Suess, dans *Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 453). — Voir aussi L. de Launay, *La Science géologique* (Paris, Librairie Armand Colin, 1905), pl. i : carte générale des zones de plissement terrestre dans l'hémisphère boréal.

LE TREMBLEMENT DE TERRE DU PENDJAB

LE 4 AVRIL 1905

La presse périodique anglaise nous a donné, pendant la première quinzaine d'avril, de nombreux détails sur la catastrophe séismique qui vient de désoler le Pendjab, au Sud et au Sud-Est du Cachemire, dans une région de l'Inde qui n'est pas généralement réputée par ses tremblements de terre, comme cette dernière contrée, et surtout comme l'Assam, dont le désastre du 12 juin 1897 figure au nombre des plus terribles séismes mentionnés par l'histoire. Il ne saurait être ici question d'épiloguer sur un événement dont les détails circonstanciés ne seront pas scientifiquement connus de longtemps, tant que le Geological Survey of India n'en aura pas fait entreprendre l'étude, tâche qu'on peut être certain de lui voir assumer, comme il l'a fait pour le tremblement de terre de l'Assam[1]. Mais il est possible de donner, à propos de la région qui vient d'être si durement éprouvée, des indications sur les causes géologiques probables de son instabilité.

Si l'on en croit les dépêches, la contrée ravagée s'étendrait d'Agra à Srinagar, de la région du Gange à celle de l'Indus, avec maximum de dégâts au Nord-Est de Lahore et au Sud du Chamba, c'est-à-dire dans le district de Jalandhar. Les victimes paraissent avoir été nombreuses : 200 à Sultanpur, 400 à Dharmsala, 1 000 à Kangra, de 300 à 3 000 (!) à Palampur; l'exagération se manifeste d'elle-même pour cette dernière localité, et il en est souvent ainsi. La secousse, ressentie jusqu'à Calcutta et Bombay, s'est propagée en Europe, où les séismographes de Birmingham et de l'île de Wight l'ont accusée. Cette observation témoigne d'un séisme fort important, mais vraisemblablement bien au-dessous de la violence de celui de l'Assam mentionné plus haut. C'est tout ce qu'on peut en dire actuellement, et le foyer d'ébranlement, peut-être Kangra ou Palampur, reste d'autant plus indéterminé que la contrée montagneuse du Nord est peu habitée.

Cette contrée n'en est pas à sa première épreuve; on peut en être certain, n'en connût-on pas d'autre, car les conditions séismiques d'un pays sont remarquables par leur pérennité. Pline a dit : *là où il a tremblé, il tremblera*. Retournant son vieil adage, la séismologie moderne, forte de l'expérience des siècles et de l'observation, dit à son tour : *là où il tremble, il a tremblé*. C'est ainsi que le 15 juillet 1720, il

1. R. D. Oldham, mémoire signalé dans *A. de G.*, *Xe Bibliographie 1900*, n° 582.

y eut de nombreuses victimes à Shahjahanabad, maintenant Delhi, et qu'en septembre 1827, le fort de Kolitaran près de Lahore fut détruit, avec un millier de victimes aux environs; des éboulements barrèrent à ce point le cours de la rivière Ravi que de graves inondations s'ensuivirent. Si l'on ne tient pas compte des tremblements de terre simplement sévères, capables seulement de produire quelques rares dégâts, le plus souvent attribuables aux pires méthodes de construction et à l'assiette défectueuse des édifices, on n'a plus à citer que le tremblement de terre de juin 1764, qui ravagea les bords du Gange, sans qu'on sache exactement où. Cela réduit à trois le nombre de séismes vraiment redoutables que l'on connaisse pour la contrée; elle se place ainsi au bas de l'échelle des régions *séismiques*.

Tout autour, la séismicité ne paraît point atteindre non plus l'extrême degré qu'elle présente dans l'Assam, tout en étant d'ailleurs assez forte. Khatmandu a été assez éprouvée le 26 août 1833; le Kumaon et le Chamba sont nstables, beaucoup moins pourtant que le Cachemire, ainsi qu'en témoignent les événements du 6 juin 1828 et du 30 mai 1885. Le 19 juin 1902, tout l'Himalaya fut ébranlé de Simla au Chitral. Le séisme du 16 juin 1842 fut destructeur à Jalalabad et s'étendit sur 216 000 milles carrés.

De toute l'Inde septentrionale, toujours en réservant l'Assam, c'est maintenant le delta de l'Indus, le Sind, qui ressent les chocs les plus redoutables, le petit foyer d'ébranlement de Shahpur et de Jacobabad étant de peu d'importance. Brahmanabad fut détruit de fond en comble au XI[e] siècle, et le port de Sommeanee le 22 mai 1668. C'est le 16 juin 1819 que s'édifia, en travers du delta, l'Allah Band, ou digue de Dieu, lèvre d'une faille du sol, qui, des années durant, retint les eaux de la Marra, complètement barrée par une dénivellation de vingt pieds de haut sur toute la largeur du Rann de Cutch; il y eut là un véritable phénomène géologique profond qui, laissant bien en arrière la faille et le tremblement de terre de la Locride du 20 avril 1894, n'a plus eu d'égal, du moins sous les yeux de l'homme, que le séisme du 28 octobre 1891 dans les provinces de Mino et d'Owari (Japon central), accompagné par une énorme dislocation de 160 km. de long, avec un rejet d'une vingtaine de mètres. Dans le Sind encore, du 19 au 25 avril 1845, 66 secousses, dont plusieurs destructives, ébranlèrent les environs de Lakhpat.

L'Afghanistan et le Béloutchistan complètent à l'Ouest cette ceinture de régions à tremblements de terre.

Ainsi donc, sauf vers le Sud, c'est-à-dire le Deccan, la contrée qui vient d'être désolée, ou mieux la grande plaine indo-gangétique, est auréolée de régions encore plus exposées : Assam, Himalaya du Sikkim au Cachemire, et Sind. Cela s'explique-t-il en l'état actuel de nos connaissances séismologiques, c'est ce qu'il s'agit de voir en se basant

sur les circonstances connues de l'histoire géologique de l'Inde, — puisque les tremblements de terre sont, au moins en général, des phénomènes tectoniques et orogéniques, ou, si l'on veut, la survivance atténuée des efforts auxquels la surface terrestre doit son relief actuel, quand ils ne sont pas toutefois d'âge trop reculé. En d'autres termes, le désastre du 4 avril 1905 est-il pour étonner, en raison même de l'histoire géologique du pays éprouvé? Telle est la question à examiner succinctement; elle est d'autant plus intéressante que l'Inde, ici ou là, présente à peu près toutes les circonstances susceptibles de faire naître l'instabilité, ou d'assurer la stabilité.

La péninsule massive du Deccan est limitée au Nord par la ligne qui joint ensemble les deltas du Gange et de l'Indus, démarcation qui est, à très peu de choses près, une frontière géologique, séparant les anciennes formations du Sud et celles plus récentes du Nord. Elle forme en effet un bloc de couches archéennes, primaires et secondaires, débris isolé des anciennes terres de l'hémisphère méridional qui, à toutes les époques antérieures, étaient séparées de celles de l'hémisphère septentrional par la dépression méditerranéenne s'étendant de l'Atlantique au Pacifique au travers de l'Asie, sur l'emplacement de l'Himalaya, qu'elle débordait de part et d'autre. L'émersion du Deccan est très ancienne, puisqu'il est surtout constitué par des couches lacustres, d'origine terrestre, de la fin du Primaire et du commencement du Secondaire, connues sous le nom de gondwaniennes, du nom de la principale localité où leur flore fossile si caractéristique à *Glossopteris* a été d'abord rencontrée et étudiée. Ces formations s'étendaient de l'Australie à Madagascar, et même dans l'Afrique australe, sous le nom de dépôts du Karoo, recouvrant le continent indo-malgache, ou gondwanien, qui n'a été démantelé que dans le courant de l'époque secondaire par des affaissements, sans qu'il s'y soit produit de plissements. Aussi tous ces fragments sont-ils remarquables par leur stabilité séismique. Le Deccan, depuis son émersion, n'a plus subi que les atteintes de l'érosion et de la dénudation, qui l'ont transformé en pénéplaine doucement inclinée sur le golfe du Bengale et relevée brusquement à l'Ouest par le rebord abrupt des Ghats. Soumis aux seuls efforts de démantèlement, les plissements n'ayant point dépassé l'époque très reculée de la « Vindhyan Formation », il échappe presque complètement aux tremblements de terre.

Une énorme coulée de trapps et de basaltes a inondé le Deccan sur une surface plus grande que la France, à la fin des temps secondaires ou au commencement du Tertiaire. Suivant les anciennes théories, l'absence de séismes s'expliquerait en disant que ces actions volcaniques sont d'époque trop éloignée pour ne pas être absolument éteintes. Mais il y a une raison plus décisive : c'est que, contrairement à une opinion difficile à déraciner, volcans et tremblements de

terre, pour être des phénomènes de même origine fondamentale, n'en sont pas moins indépendants les uns des autres dans le temps et dans l'espace. On l'a bien vu, lorsqu'en 1902, à la Martinique, Saint-Pierre a été détruit par une manifestation éruptive sans secousse du sol.

Passant maintenant au Nord-Est, on rencontre le massif archéen de l'Assam, recouvert de Crétacé et de Tertiaire, et où les tremblements de terre se donnent libre carrière, comme l'atteste celui du 12 juin 1897, dont les vibrations, s'irradiant de toutes parts autour de l'aire épicentrale, y sont revenues actionner les séismographes après avoir fait deux fois le tour de la terre, comme les ondes marines et atmosphériques déterminées par la fameuse explosion du Krakatoa en 1883. Cette pénéplaine s'abaisse en pentes douces sur le Brahmapoutre, tandis qu'au Sud elle tombe brusquement, par un plissement ou une flexure, sur la plaine du Sylhet. Sa dernière surrection est récente, puisque les vallées transversales présentent en amont, et dans les deux sens, un profil adouci attestant leur ancienneté, tandis qu'au contraire les parties d'aval sont fraîchement coupées dans le massif; ce dernier profil en V témoigne que les actions de dégradation et d'usure n'ont pas encore eu, comme dans les hauts, le temps de parfaire leur œuvre, et que dans les bas les cours d'eau ont pour ainsi dire scié le bloc à la façon d'une scie qui, à hauteur invariable, est animée d'un mouvement de va-et-vient sous la pièce de bois graduellement soulevée. Des rapides et des cascades accidentent les jonctions de ces parties si différentes des vallées. Ainsi le massif de l'Assam a surgi par un brusque soubresaut relativement peu ancien, et le tremblement du 12 juin 1897, manifestement un mouvement d'ensemble, en a été une répétition, mais correspondant à une infime amplitude d'élévation. Non seulement son aire épicentrale affectait une immense surface, s'étendant de Rangpur à Sylhet, soit 200 milles, et franchissant le Brahmapoutre, mais après l'événement une triangulation, revisée dans ce but même, a décelé des modifications notables du réseau géodésique. En se déplaçant, le bloc s'est brisé et faillé sur de grandes étendues. Ce tremblement de terre correspond donc à des mouvements de surrection par soubresauts.

Tout l'Himalaya est instable à l'Ouest du Sikkim; l'on ne sait d'ailleurs rien de sa partie orientale. Or c'est une chaîne récemment érigée par plissement sur l'emplacement du géosynclinal méditerranéen, non que sa surrection n'ait pas été commencée dès longtemps, depuis l'époque carboniférienne probablement, mais l'effort définitif est tout au plus pliocène, peut-être même pléistocène, c'est-à-dire à peine terminé à l'aurore des temps actuels; des géologues de l'Inde veulent même que ce mouvement n'ait pas encore dit son dernier mot. Les tremblements de terre de l'Himalaya sont donc des séismes de plissement, ou de dislocation tectonique. Mr R. D. Oldham pense

qu'une faille de la vallée de Jiri, dans le Jaunsar, montre des traces de mouvements récents et qu'elle aurait bien pu être produite sous les yeux de l'homme par un tremblement de terre. Les secousses d'Attock et de Rawal Pindi sont certainement liées aux énormes chevauchements du Jurassique sur le Nummulitique que l'on observe aux environs. Les plissements et les dislocations du Salt Range, au Nord de Lahore, jouent un rôle séismogénique indéniable, ainsi que dans l'Afghanistan le rebroussement de l'Indou-kouch. Le 20 décembre 1892 un tremblement de terre détruisit Old Chaman sur le chemin de fer Quetta; il rouvrit une faille préexistante et, après le choc, un tronçon de rails dut être raccourci de 76 centimètres. Ainsi la nature a été prise sur le fait. Un voussoir terrestre a été déplacé et comprimé, vraisemblablement sous l'action d'une cause fondamentale dans le processus séismique : le refroidissement séculaire de la planète, le raccourcissement du rayon et le ratatinement de l'écorce qui en sont les conséquences immédiates.

Les secousses du Sind n'ont pas une origine encore bien claire. Tout ce qu'on en peut dire, c'est que de ce côté les mers jurassiques ont entamé le continent gondwanien, événement géologique qui peut masquer, sous l'épais manteau alluvionnaire et désertique, de grandes dislocations dont le rôle séismogénique ne serait pas encore complètement éteint dans cette région de moindre résistance.

La plaine indo-gangétique n'est pas à l'abri des séismes, tel le tremblement de terre de Delhi, rappelé plus haut, et un assez grand nombre de secousses moins sévères. On peut donc parler de son instabilité au moins relative, le récent désastre n'y eût-il même pas son épicentre, ce que les informations reçues jusqu'à présent ne permettent pas de décider en toute connaissance de cause. Or les plaines sont généralement indemnes de tremblements de terre; il y a donc là une anomalie relativement à ce qui se passe ailleurs à la surface de la terre. Mais depuis longtemps on avait observé de considérables anomalies de la pesanteur au pied de l'Himalaya, dont l'attraction paraissait très inférieure à ce que son relief et sa masse pouvaient faire prévoir. Des études récentes ont amené Mr Burrard à conclure que de part et d'autre du 25e parallèle, entre le Béloutchistan et le Manipur, le fil à plomb est dévié vers cette ligne, c'est-à-dire vers le fond de la plaine considéré comme un grand synclinal comblé par les alluvions et les produits de la dégradation de la chaîne ; au Sud du parallèle il est dévié vers le Nord, et au Nord il l'est vers le Sud [1]. L'existence d'une longue bande de roches profondes massives expliquerait bien ce phénomène d'excès de pesanteur. Or, qui dit roches massives, évoque en même temps l'idée de chaîne, car toutes

1. *A. de G., XIIIe Bibliographie 1903,* n° 61 C.

les chaînes qu'on connaît ont leur axe ainsi constitué, et cela jusqu'à leurs racines les plus profondes. Il faut donc que sous la plaine indo-gangétique se trouvent, masquées par les alluvions, les racines de quelque grande ride montagneuse, maintenant disparue, et les dislocations, qui lui ont donné naissance à une époque assez reculée pour qu'elle ait eu le temps de disparaître complètement arasée par les agents destructeurs, revivraient sous forme de tremblements de terre. Si l'on préfère admettre que ces efforts orogéniques sont bien morts en raison de leur ancienneté même, il restera l'hypothèse que ceux plus récents, qui correspondent à la surrection de l'Himalaya, ne sont pas éteints sous la plaine. Venant du Sud, puisque la chaîne a été dressée contre le massif central asiatique, ils ont comprimé les couches interposées, ce qui explique l'excès de gravité au Nord du Deccan. Dans cet état de compression, de minimes perturbations d'équilibre doivent suffire à débander l'arc, en un mot à faire trembler le sol. Une telle circonstance, même permanente, n'a rien d'hypothétique : on connaît en effet, dans la Nouvelle-Angleterre, des grès dont les blocs s'allongent notablement au sortir de la carrière et peuvent aller jusqu'à se briser, tant la détente, ou la décompression, est brutale. C'est par un phénomène semblable, mais de plus grande ampleur, que s'expliqueraient les tremblements de terre de la plaine indo-gangétique sous l'impulsion de la plus petite cause de rupture d'équilibre.

On voit donc que les conditions séismiques de l'empire anglo-indien trouvent toutes une explication dans l'histoire des ses vicissitudes géologiques. Il en est de même sur toute la surface du globe, et il serait facile de donner beaucoup d'autres preuves de détail pour la région ici sommairement étudiée. Mais il ne s'agissait que de lever un coin du voile et de montrer que le tremblement de terre du 4 avril 1905 n'a pu surprendre les séismologues, n'eussent-ils connu aucun séisme antérieur du district éprouvé.

F. de Montessus de Ballore.

Abbeville, le 16 avril 1905.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

LA PLAINE PICARDE

PAR A. DEMANGEON

(CARTE, PL. VI)

La plaine picarde : Picardie-Artois-Cambrésis-Beauvaisis. Étude de géographie sur les plaines de craie du Nord de la France. Thèse pour le doctorat présentée à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris. Paris, Librairie Armand Colin, 1905. In-8, [vi] + 496 p., 42 fig. cartes et schémas, 17 pl. phot., 3 pl. cartes. — Mise dans le commerce sous le titre : *La Picardie et les régions voisines : Artois-Cambrésis-Beauvaisis.* [iv] + 496 p., 20 pl. 12 fr.

La plaine picarde, c'est-à-dire la région de faible relief qui s'étend entre la Manche et l'Oise d'une part, le Pays de Bray et la Flandre de l'autre, n'est pas une de ces contrées que recherchent les touristes et que prônent les Guides, bien que la peinture ait su tirer parti de ses vastes horizons. Personne cependant, après avoir lu le volume que Mr DEMANGEON vient de consacrer à cette contrée, ne sera tenté de regretter le choix dont elle a été l'objet de sa part. La variété des phénomènes physiques y apparaît bien plus grande que ne le feraient supposer l'uniformité du relief et la modicité, à tout prendre, de la surface envisagée. Quant à l'importance des faits économiques dont elle a été et est encore le théâtre, elle se manifeste clairement dans cette étude, comme dérivant en dernière analyse de deux causes géographiques principales : la valeur intrinsèque de la contrée et sa position entre d'anciens et puissants foyers commerciaux.

De ces deux causes, également signalées par l'auteur, c'est la première surtout qu'il a développée. Son enquête, très approfondie, ne s'est pas bornée à consulter des livres et des archives, et à rassembler l'abondante documentation dont témoigne la Bibliographie placée à la fin du volume (p. 457-484). Il a aussi consulté les hommes ; il a circulé à travers ces campagnes ; il en a photographié les aspects typiques. De ces renseignements pris sur le vif résulte une impression de réalité qui se marque presque à chaque page du livre et lui donne un accent personnel. On peut reprocher à ce travail quelque exubérance dans le détail et l'appareil de preuves. Mais ce défaut, auquel il serait aisé de remédier, est amplement racheté par la plénitude de la démonstration. D'un bout à l'autre du livre, le lecteur se sent guidé par une méthode sûre et précise. Son attention est sans cesse ramenée de la nature à l'homme, et inversement, comme aux deux termes solidaires du problème. Le sujet est examiné sous les aspects les plus divers, sans que jamais on perde de vue l'enchaînement qui relie les phénomènes. Il y a çà et là des vues personnelles qu'on peut discuter ; mais, du premier au dernier chapitre, la conception générale du sujet ne fléchit en aucun moment.

Nous allons tâcher de faire connaître, par une analyse succincte, les principaux résultats qui se dégagent de cette étude.

I

Il n'y a qu'une manière vraiment géographique de définir une contrée que ne séparent ni de hautes montagnes, ni de grands fleuves: elle consiste à la détacher, par opposition, des pays limitrophes. C'est ainsi qu'un « tour d'horizon », où sont mis en évidence les caractères dissemblables du Pays de Bray, des « Montagnes » tertiaires, de la Thiérache, du Pays minier, sert au début à individualiser le champ d'études (p. 1-15). Les trois chapitres suivants (p. 16-84) sont consacrés au sol. Sa structure et surtout les matériaux qui le composent : différentes espèces de craie, argile à silex, dépôts tertiaires, « ensemble de limons », sont l'objet d'analyses très exactes et très poussées.

La question controversée des « rideaux » de la craie doit nous arrêter un instant. On sait qu'on entend par là ces ressauts brusques qui interrompent les pentes régulières des versants. Sans nier que leur origine soit imputable à la culture, Mr Demangeon pense qu'en certains cas, — et même, dit-il, « dans la plupart des cas pour les grands rideaux » (p. 48), — ils sont dus à des glissements produits le long de diaclases. Il met sous les yeux, à l'appui de son opinion, une photographie prise à Saint-Sauflieu (au Sud d'Amiens), où l'on voit jusqu'à huit rideaux étagés sur un petit espace. Ses arguments, même si l'on hésite devant les conclusions qui en sont tirées, méritent assurément d'être pesés. Il faut noter cependant que le phénomène des rideaux n'est pas particulier aux plaines de craie de la Picardie. Il se retrouve dans beaucoup d'autres régions cultivées de très longue date, nulle part, par exemple, avec plus d'abondance que dans les plaines de loess du Nord de la Chine[1]. La répartition complète de ces cas vaudrait d'être établie; car il en est peut-être de ces formes comme des gradins en terrasses des bords de la Méditerranée. N'est-on pas en présence d'une des modifications typiques par lesquelles se marque l'empreinte de l'homme partout où, dans certaines conditions de relief, il a depuis de longues séries de siècles cultivé et divisé le sol? C'est ce qui ne nous semble pas du tout improbable.

Sur le climat (chapitre v), Mr Demangeon est arrivé à des constatations intéressantes. On ne croirait pas que, dans un espace aussi modique, la côte et l'intérieur fussent susceptibles d'accuser des différences normales de régime. Des distinctions essentielles se manifestent cependant, même entre deux stations aussi rapprochées qu'Abbeville et Montdidier. Quoique l'hiver soit plus doux sur la côte, la période d'avril à octobre amène dans les stations de l'intérieur un excès de chaleur assez notable pour que la supériorité de moyenne annuelle penche régulièrement en faveur de ces dernières. A l'appui de sa démonstration, l'auteur a senti qu'il était nécessaire d'envisager l'ensemble de la contrée comprise entre le littoral d'une part, Paris et le pied de l'Ardenne de l'autre. C'est elle qu'il a représentée, au point de

1. Voir, dans Futterer, *Durch Asien* (I, Berlin 1901), les nombreuses vues photographiques réunies au chapitre x (p. 446 et suiv.), et notamment la pl. xxxvi.

vue de la répartition des pluies, dans six cartes assemblées à la fin du volume. Naturellement, la marque du relief est reconnaissable dans ces cartes pluviométriques; mais il s'en faut qu'elle soit exclusive. Un renversement complet d'influences se produit suivant les saisons. Le maximum de pluie se transporte périodiquement de la côte vers l'intérieur et *vice versa*. C'est d'avril à juillet que s'opère le changement. Énorme sur la côte en octobre, ce maximum devient très sensible au mois de juillet sur les confins de l'Ardenne. Ces différences sont ingénieusement mises en lumière dans les deux *cartes d'écarts pluviométriques* que l'auteur a retracées, l'une pour juillet, l'autre pour octobre : on y voit les influences littorales et continentales acquérir tour à tour la prépondérance.

L'hydrographie réclamait une attention toute particulière dans cette étude : deux chapitres (VI et VII) lui sont consacrés. Il eût peut-être été bon de rappeler que la vallée de la Somme est une région classique dans l'étude du creusement des vallées : l'auteur s'est contenté de retracer les étapes de ce travail de creusement. Son attention a surtout été attirée vers les conditions hydrologiques actuelles, si étroitement en rapport avec l'habitat et l'activité de l'homme. Le mode — « fort original », dit-il avec raison, — de perméabilité de la craie, est expliqué et décrit (p. 120 et suiv.), comme la condition essentielle de l'existence de ces nappes aquifères qui règlent les puits, les sources, le débit des rivières, l'aspect des vallées et, l'on peut ajouter, les occupations des hommes. La principale de ces nappes, celle qui se forme au contact de la craie et des argiles sous-jacentes, s'élève et s'abaisse suivant les saisons, et probablement aussi suivant des phases encore mal déterminées de climat. Les sources suivent ces mouvements. On sait qu'actuellement elles tendent à émigrer vers les parties plus profondes, et que, par suite, les vallées sèches s'accroissent au détriment des vallées humides. Le problème de l'eau, de tout temps important dans ces contrées, principe de genres de vie différents, n'a donc rien perdu de sa gravité. Les vallées servent de cadre aux tourbières, aux hortillonnages, à ce qui subsiste de biens communaux, à une force motrice restreinte par le défaut de pente, et par là insuffisante pour les établissements industriels, mais que son maniement facile met à la portée des petits capitaux. A cet égard, la carte de la répartition des forces hydrauliques sur les rivières de la Somme (p. 161) est fort significative. Sur les plateaux, au contraire, c'est souvent à plus de 80 m. de profondeur qu'il faut chercher la nappe aquifère; et ce sont là de coûteux ouvrages que des collectivités seules ou des industriels peuvent entreprendre [1].

L'espace nous manque pour examiner, comme elles le mériteraient, les multiples questions de géographie physique qui sont traitées dans ce travail. Nous ne pouvons que signaler le chapitre intitulé : *La côte : les Bas-Champs et les estuaires*. Pour la première fois, l'histoire de la formation de la côte picarde, dans la partie basse qui s'étend au N et au S de la baie de Somme, a été constituée par une étude méthodique des documents [2]. On

1. Voir p. 147 une carte représentant la profondeur des puits dans les villages des arrondissements de Doullens, Amiens, Montdidier, et le Nord-Ouest du département de l'Oise.

2. Deux très curieuses photographies (pl. IX, p. 166) permettent de comparer l'aspect de la *falaise vive* (vue prise au Tréport) et de la *falaise morte* (entre Hautebut et Onival).

en pourra du moins juger d'après la carte (pl. II) que nous sommes heureux de pouvoir reproduire ici (pl. VI), et qui retrace les principaux résultats de ces recherches.

II

La seconde moitié de l'ouvrage (chapitres IX-XVIII) est consacrée à la géographie économique et humaine. Cette part faite à la géographie dans les phénomènes économiques et sociaux peut, au premier abord, sembler excessive pour une contrée qui a dépassé depuis longtemps la période où les influences naturelles se font impérieusement sentir. Le livre de Mr Demangeon montre que ce scrupule ne serait pas justifié. Il est bien vrai que tout, dans cette contrée, a été remanié et transformé par l'homme : la végétation, d'où presque toute plante sauvage a disparu; l'hydrographie, où des marais ont été artificiellement créés, tandis que d'autres étaient desséchés; et jusqu'au sol lui-même, dont le limon fertile est une composition en partie obtenue par la très ancienne pratique du marnage. Mais, après avoir montré cela, l'auteur n'établit pas avec moins de force qu'un élément géographique persiste jusque dans la marche actuelle des faits économiques. C'est en étroite conformité avec les conditions du sol que l'évolution économique, en Picardie, a de tout temps suivi son cours; et même aujourd'hui, dans notre époque de concentration industrielle et urbaine, le mouvement continue à suivre l'impulsion que lui ont imprimée les forces naturelles.

« Par leur fertilité, dit très bien Mr Demangeon (p. 305), ces plaines ont joué dès l'origine à l'égard des contrées voisines le rôle d'une région nourricière. » En effet, dans ce pays dépourvu de mines, peu propre au commerce maritime, le travail agricole a été le principe de tout. Il s'est appliqué d'abord à la production du blé, mais en y joignant, de bonne heure, des cultures industrielles. La seule différence aujourd'hui consiste dans une localisation mieux marquée de la culture intensive sur les surfaces à limon, et dans l'importance croissante de l'élevage sur les terres « bieffeuses » de l'Ouest [1]. C'est très anciennement aussi que l'appoint de métiers et d'industries rurales, non seulement pour les besoins locaux de la vie domestique, mais pour le profit commercial, est intervenu pour entretenir l'existence d'une nombreuse population rurale. Les commencements des industries urbaines furent fondés sur les produits locaux, la laine, le lin; l'eau des rivières fut recherchée pour la teinturerie, et certains vieux quartiers pittoresques et aquatiques, à Amiens et ailleurs, nous représentent l'aspect de ces anciennes industries.

Tout cela n'a pas cessé de se modifier, sous l'influence des conditions changeantes du marché [2]. Mais s'il ne subsiste plus rien de ces antiques fabrications, il reste du moins les principes mêmes sur lesquels elles étaient fondées : à savoir, le débouché toujours assuré, et la présence d'une main-d'œuvre rurale, où l'on pouvait largement puiser. Elles ont dû à ces causes la solidité, ainsi que la souplesse non moins remarquable dont elles ont fait preuve. « Les ouvriers urbains sont les fils des anciens tisseurs de village. » (P. 271.)

1. Fig. 21 (p. 231) : *carte agricole de la région du Nord.*
2. Chapitre XI.

Toutefois, malgré les exigences de l'industrie moderne, les industries campagnardes n'ont pas entièrement péri; elles conservent encore, surtout dans le Vimeu, le Santerre et le Cambrésis, une forte position [1]. La démonstration de ce fait, « un des aspects les plus originaux de la vie rurale de ces contrées », a fortement préoccupé l'auteur [2]. On voit encore, comme par le passé, la main-d'œuvre agricole se transformer pendant la morte-saison en main-d'œuvre industrielle; mais le tableau même qui nous est retracé de ces industries suffirait à montrer, par sa variété, qu'il n'y a de rural en elles que la provenance. C'est en rapport avec Paris, Roubaix, Rouen, aussi bien qu'avec Amiens et Saint-Quentin, qu'elles trouvent les capitaux et les débouchés. Elles s'adaptent ainsi au marché général; elles s'affinent, et plus d'un article dit « de Paris », se fabrique dans des chaumières paysannes.

La clef de voûte de cet édifice économique est, comme on doit s'y attendre, le régime de la propriété. L'auteur (chapitre xiv, p. 339 et suiv. s'est appliqué à montrer comment s'est fortifiée constamment, dans cette contrée, surtout depuis le xviiie siècle, ce qu'il appelle la propriété paysanne. Des domaines d'un peu moins de 5 ha. sont la forme la plus fréquente. Quant au mode d'exploitation, il tient à peu près la moyenne entre la très petite culture, telle qu'elle est pratiquée en Flandre, et la très grande culture qui s'étale dans le Soissonnais et le Vexin. C'est là, assurément, un ensemble de conditions harmoniques, qui contribue à expliquer la force relative de résistance dont les campagnes picardes ont fait preuve. Une grande variété de ressources se combine dans l'existence de ces paysans-ouvriers : tels sont les profits accessoires de la ferme, les salaires des usines à sucre, et parfois même les gains dus à l'émigration périodique. On sait que du Cambrésis, où la population, — canton de Cambrai mis à part, — atteint la densité extraordinaire de 199 habitants par kilomètre carré, partent, chaque été, des moissonneurs qui vont jusqu'aux environs de Paris.

J'ai tenu à serrer de près, pour en montrer la filiation, la série de faits que Mr Demangeon retrace avec abondance de détails et de preuves. Quelques personnes se demanderont peut-être si ces questions d'ordre économique, en admettant même qu'elles aient leurs racines profondes dans le sol, ne relèvent pas, sous leur forme actuelle, de l'histoire et de la statistique, plutôt que de la géographie. Elles se convaincront sans doute, à la lecture de ce livre, de l'avantage qu'il y a à les traiter par la méthode géographique.

L'analyse et, par suite, l'intelligence de ces phénomènes complexes, s'obtient en établissant avec exactitude leur répartition, en les soumettant à une localisation précise. On perçoit ainsi les influences directes qui s'exercent sur eux. C'est pour cela qu'il faut savoir grand gré à l'auteur des représentations cartographiques si suggestives, dont il a partout multiplié les exemples : sucreries (p. 231), chemins de fer d'intérêt local (p. 223), forces hydrauliques (p. 161), etc., industries rurales (p. 293), etc. Ce système de démonstration n'est pas moins expressif, quand il s'applique à des établissements humains et à des phénomènes démographiques. Les modes

1. Fig. 22 (p. 292) : *carte de la répartition des industries rurales dans les plaines du Nord.*
2. Chapitre xii.

de groupement, les formes mêmes des maisons peuvent être la traduction d'un genre de vie et faire connaître son extension dans l'espace. Un intérêt géographique très grand s'attache donc à des cartes telles que « l'extension de la ferme picarde » (fig. 23, p. 361), ou « le phénomène de l'agglomération sur les plateaux de craie » (fig. 27, p. 373). L'illustration vient, du reste, ajouter heureusement son concours lorsqu'elle nous montre la ferme rurale d'ancien type, dont la grange est la principale partie, la maison à ateliers souterrains des tisserands du Cambrésis, ou l'habitation à physionomie de cottage, qui sert aux serruriers du Vimeu (planches xi et xii). Elle peint la contrée elle-même sous quelques-uns de ses aspects caractéristiques.

L'impression qu'on emporte de ce livre est celle d'une contrée dont la vertu bienfaisante a été remarquablement secondée par l'intelligence des habitants. Les qualités de la population sont un atout essentiel, grâce auquel les crises mêmes ont bien tourné. Toutefois, il ne faut pas se dissimuler que l'équilibre qui retient encore dans la campagne une partie des industries, est précaire; que, pour quelques-unes qui se maintiennent, beaucoup ont disparu ou disparaissent; et qu'avec elles, nombre d'habitants sont partis, ou tôt ou tard condamnés à partir. Là aussi, comme dans tant de régions de la France, il y a des villages d'où toute jeunesse semble avoir fui, et dont les rues, peuplées de vieillards, ne connaissent guère plus les ébats des enfants. Mr Demangeon attribue, pour la région qui l'occupe, cet exode à l'émigration des ouvriers agricoles, de ceux qui, n'ayant pas de terres ou en ayant trop peu, ont perdu, avec l'emploi de leur activité, tout moyen de subsistance. « Le laboureur, petit ou moyen propriétaire, aidé par les machines, tend, dit-il, à redevenir l'unique habitant des campagnes. » Soit : mais le vide ne se fera-t-il pas aussi dans la maison de ce laboureur, aidé de ses machines ?

Le dernier chapitre du volume (chap. xvii) est consacré à l'étude des divisions territoriales. Il mériterait encore de nous arrêter, s'il ne fallait se borner. L'auteur, entre autres questions intéressantes, cherche quels sont, en Picardie, les noms de pays qu'on peut regarder comme vraiment d'origine populaire. Si l'on excepte des noms de forêts comme *Bray*, *Thelle*, *Arrouaise*, etc., il ne trouve à retenir, comme répondant à cette définition, que ceux de *Santerre*, *Vimeu* et *Boulonnais*. C'est un avertissement d'avoir à user d'une prudente critique à l'égard de prétendus noms de pays [1], qui ne sont parfois, quand on remonte à leur origine, que des applications toutes conventionnelles, comme par exemple celui de Marquenterre (p. 194).

Je crois en avoir assez dit pour faire apprécier la portée de cette étude. Il nous reste à souhaiter que les travaux du même genre qui seront entrepris sur d'autres contrées de la France s'inspirent de la méthode adoptée par Mr Demangeon, et de la façon dont il l'applique.

P. Vidal de la Blache.

1. Voir les réflexions de Mr L. Gallois (*Le Bassigny : Étude d'un nom de pays*, dans *Annales de Géographie*, X, 1901, p. 115-122).

LA CARTE MURALE DE SUISSE

ET L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE

A la fin de l'année 1901, la Confédération Suisse faisait don à toutes les écoles primaires et secondaires d'une nouvelle carte murale[1]. Demandée, à plusieurs reprises, par les Sociétés de Géographie, pour remplacer les cartes Keller et Meyer, tout à fait insuffisantes, la nouvelle carte est le résultat d'un long et sérieux travail. Le projet qui fut soumis aux Chambres suisses par le département fédéral de l'Intérieur, et voté le 31 mars 1894, prévoyait un crédit de 100 000 fr., qui ne tarda pas à être dépassé, et qui fut porté à 167 000 fr. La minute dressée par le Bureau topographique fédéral fut envoyée aux cantons pour examen; l'exécution fit l'objet d'un concours parmi les géographes et les spécialistes suisses. L'ingénieur Imfeld, de Zurich, dont le projet avait obtenu la préférence, s'étant refusé à faire plusieurs changements demandés par le jury, Mr H. Kümmerly, lithographe à Berne, s'engagea à faire un autre modèle à ses risques et périls, modèle qui fut approuvé le 1er septembre 1898, et, dès lors, la maison Kümmerly se mit à l'œuvre.

Ce travail présentait de sérieuses difficultés, si l'on songe qu'il fallait figurer un terrain dont l'altitude varie entre 196 m. (lac de Côme) et 4810 m. (Mont-Blanc), et choisir des tons et des nuances correspondant à ces diverses altitudes : l'impression a exigé 14 pierres différentes.

Dressée à 1 : 200 000, sa hauteur est de 120 cm., sa largeur de 185 cm.; sa surface totale de 222 décimètres carrés, dont 103,50 pour le territoire suisse, et 118,50 pour les territoires étrangers. Le relief est indiqué par des courbes de niveau avec équidistance de 100 m.; il est figuré, en outre, par des teintes et des ombres basées sur le principe de l'éclairage à la lumière oblique venant du SW. Mr Kümmerly a représenté les diverses voies de communication, depuis la voie ferrée et la route cantonale, jusqu'au chemin muletier dans la montagne; de nombreux cours d'eau, les lacs, avec la cote de profondeur et l'altitude; les divers groupements humains : villes, bourg, villages, marqués d'un signe différent. Il a porté sur la carte un bon nombre de signes conventionnels pour désigner les couvents, châteaux, stations de bains, mines, etc. La carte donne 1 153 noms sur territoire suisse, 578 sur territoires étrangers, et 1 126 cotes d'altitude.

Malgré ces détails, la carte ne paraît pas surchargée; l'ensemble est très harmonieux et très expressif. Mais c'est plus qu'un travail artistique, c'est un instrument pédagogique de haute valeur. Le colonel Lochmann n'avait

1. Voir *A. de G.*, *XI*e, *Bibliographie 1901*, n° 302.

pas tort lorsqu'il disait : » Cette carte entraînera, évidemment, des modifications dans la manière d'enseigner notre géographie nationale. » Ce sont ces modifications qu'il convient d'indiquer, en montrant comment cette carte fut le point de départ des tendances qui se sont manifestées dans les récentes publications scolaires[1].

Si l'on se reporte à vingt ans, ou même à dix ans en arrière, pour se demander ce qu'était alors l'enseignement de la géographie physique, on se souvient qu'il consistait trop à faire énumérer et trouver sur la carte des séries de montagnes, de glaciers, de vallées, etc. On ne songeait pas assez à chercher les traits caractéristiques, à les grouper, pour faire ressortir la physionomie d'une chaîne de montagnes, d'un système fluvial, d'un ensemble de lacs, ni à voir dans la morphologie les bases d'une classification des diverses régions naturelles. Or, c'est là précisément ce que les nouveaux manuels suisses ont cherché à mettre en relief, comme l'indique d'ailleurs la carte, pour peu qu'on l'étudie avec attention.

Mr Walser, dont l'ouvrage est plutôt destiné au corps enseignant, donne, dans une trentaine de pages, sur tout ce qui a trait aux Alpes, au Jura, au Plateau Suisse, à leur constitution, à leur altitude, aux formes caractéristiques de la surface, une foule de notions dont un maître saura tirer parti pour laisser aux élèves une idée précise et logique de la configuration de la Suisse. Une étude particulièrement intéressante et suggestive est celle qui est consacrée à la vallée du Rhône. Étranglements divers de la vallée, seuils avec élargissements, vallées latérales suspendues, cônes d'éboulis ou de déjections rencontrés en amont, irrégularités du profil : tous ces détails sont notés, expliqués, suivis sur la carte. Cette étude d'une vallée principale nous semble, d'ailleurs, parfaitement à sa place, si l'on examine la carte fédérale; les vallées sont bien, comme le dit Mr Walser, un des traits caractéristiques des Alpes; aussi est-ce en partant des vallées que l'on peut arriver à donner une bonne division des Alpes, si l'on ne veut pas entrer dans des considérations géologiques hors de propos ici. C'est encore sur ce terrain que s'est placé Mr Hotz.

L'hydrographie aussi doit se dégager de la carte. Les rivières du Jura et les rivières des Alpes ont leurs traits particuliers, de même que les lacs de chacune de ces régions ; ce sont ces traits qu'il faut signaler, c'est cet air de famille qu'il faut faire ressortir.

Le climat dépend de la configuration et du relief, il exerce une influence considérable sur la végétation et les établissements humains. Montrer comment les chaînes de montagnes sont des condensateurs puissants, tandis que les vallées profondes et encaissées sont plutôt exposées à la sécheresse, voilà ce que Mr Walser a particulièrement fait ressortir. D'autre part, les élèves doivent se rendre compte de la différence de température qui existe

1. Herm. Walser, *Die Schweiz : ein Begleitwort zur eidgenössischen Schulwandkarte.* Bern A. Francke, 1902. VII + 118 p., 7 fig.

Rud. Hotz, *Leitfaden für den Unterricht in der Geographie der Schweiz.* Basel, Helbing & Lichtenhahn, 1904. Zweite Auflage. 71 p., 26 fig.

G. Stucki, *Schülerbüchlein für den Unterricht in der Schweizer-Geographie.* Zürich, Orell Füssli, 1902. Vierte verbesserte Auflage. 123 p., 64 fig.

Louis Gobet : *L'enseignement de la géographie de la Suisse, d'après la carte fédérale* (*Bulletin pédagogique de Fribourg*, XXXIII, juin, juillet, août 1904, p. 244-343 *passim*). A part, Fribourg, Impr. de l'Œuvre de Saint-Paul, 1904. In-8, 16 .

entre les régions élevées et les régions basses, comme entre les hautes vallées du Jura, ouvertes aux âpres vents du N, et les vallées méridionales du Valais, du Tessin, si bien protégées par la formidable barrière des Alpes; c'est ce que MM^rs HOTZ et STUCKI ont traduit par un tableau des températures en rapport avec l'altitude.

Les divers traits de la géographie physique constituent la part la plus importante des manuels que nous avons cités : c'est d'ailleurs celle que la carte présente le mieux. Les autres aspects de la géographie : cultures, industrie, commerce, établissements humains ne sauraient cependant être négligés; il importait ici, toutefois, de bien marquer le lien qui rattache les uns aux autres ces divers points, plutôt que d'entrer dans une foule de détails qui sont mieux à leur place dans la géographie commerciale. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que ces diverses parties aient été traitées moins longuement[1], mais plutôt de remarquer l'esprit nouveau qui anime cet exposé.

Après avoir marqué les différences de groupement qu'imposent les conditions naturelles dans les vallées alpestres et dans la haute montagne, dans les vallées du Jura et dans le Plateau Suisse, Mr WALSER étudie successivement le rôle exercé par l'industrie, l'afflux des étrangers, l'histoire, le commerce sur la constitution des villages, des bourgs et des grandes villes. Mr HOTZ a aussi très habilement condensé l'exposé des diverses causes qui ont déterminé les divers groupements humains ou qui expliquent leur développement.

Quant à la division de la Suisse en cantons, on conçoit qu'il y ait là un morcellement dans lequel doivent disparaître les grands traits de la géographie générale. Il pourrait être utile, cependant, de les y retrouver, et ce n'est pas une chose impossible : tout dépend de la manière de grouper les cantons. Tandis que les anciens manuels se contentaient de les grouper d'après les points cardinaux, Mr HOTZ a cherché à tenir compte des régions naturelles; il distingue les cantons alpestres du Centre, du Sud et du Nord, puis ceux de la Suisse allemande, dans le Plateau ceux des Préalpes orientales, ceux du Jura dans la Suisse septentrionale et, en dernier lieu, ceux de la Suisse occidentale. A cette division, qui oblige parfois Mr HOTZ à morceler un canton dont on retrouve des parties dans deux groupes divers, on pourrait substituer, à notre avis, une classification plus simple, en réunissant tous les cantons appartenant aux Alpes, au Plateau ou au Jura dans une première catégorie et en mettant dans la seconde ceux qui s'étendent sur deux ou sur trois des grandes régions naturelles. Cette combinaison permettra de trouver les caractères communs aux différents groupes, caractères qui sont ceux de la géographie physique, économique ou même de la géographie humaine, et qui ont dû être étudiés dans la géographie générale. Il faut reconnaître que Mr HOTZ a d'ailleurs su faire ressortir ces traits distinctifs.

Enfin, les nouveaux manuels font moins de nomenclature et d'énumération, et s'ils citent des noms ou des chiffres, ce n'est plus pour nous donner une série de noms de villes avec la population, ou une suite de montagnes avec l'altitude, mais c'est pour nous montrer l'importance de

1. Mr HOTZ a fait en collaboration avec Mr T. GEERING, de Bâle, une géographie économique de la Suisse (voir *A. de G.*, *XIIe Bibliographie 1902*, n° 303; *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 315.

ces localités ou les différences que peuvent présenter les divers massifs. Les chiffres sont réunis dans des tableaux synoptiques où leur groupement même permet de les mieux comparer et d'en saisir toute la valeur.

On a encore éliminé une foule de détails qui n'ont rien de géographique et ne servent qu'à charger la mémoire. Il ne faut pas, comme le dit Mr Hotz dans la préface de son manuel, que le livre de géographie devienne un « cabinet de raretés ». C'est aussi parce qu'il n'a pas voulu en faire un « livre d'images » qu'il a choisi les illustrations de manière à donner aux élèves l'idée du pays qu'ils ont étudié et à compléter ainsi l'enseignement oral ou le texte lui-même. Quant aux photographies de monuments ou de villes, il les a en principe laissées de côté, par la raison que le plus souvent elles n'éveillent aucune réflexion géographique.

Il est un dernier trait à remarquer dans le livre de Mr Hotz tout spécialement, parce qu'il montre bien comment l'étude de son ouvrage ne peut et ne doit se faire qu'avec la carte : ce sont les petits questionnaires qui suivent chacun des paragraphes. On a critiqué cette méthode des questionnaires, mais ceux de Mr Hotz ne sont pas simplement des répertoires destinés à faire reprendre à l'élève les points qu'il a étudiés; ils l'obligent à une étude plus développée. Il devra chercher sur la carte, grâce aux idées qu'il connaît déjà, des faits d'orographie, d'hydrographie, de géographie humaine analogues à ceux qui lui ont été expliqués. Ce ne sont pas des procédés mnémotechniques, mais bien une incitation à la réflexion et à la recherche personnelle.

Telles sont les principales tendances qui marquent le nouvel enseignement de la géographie de la Suisse. Combien ces idées rénovatrices sont fécondes, il n'est personne qui ne le reconnaisse. Cette méthode réduira la part de la pure mémoire, mais l'enfant comprendra mieux un certain nombre de faits qu'il verra sur la carte et dont il devra rendre compte. Elle développera en lui, non seulement l'esprit d'observation, mais encore le jugement.

L. Gobet,
Professeur de Géographie
au Collège d'État de Fribourg (Suisse).

LES VOIES D'ACCÈS AU LAOS SUPÉRIEUR

Vien-tian (Laos), le 10 janvier 1905.

Messieurs les Directeurs,

Dans le numéro des *Annales de Géographie* du 15 novembre 1904 vous publiez une note très intéressante concernant le col de Men-gia situé entre l'Annam et le Laos [1]. Permettez-moi de vous adresser les renseignements complémentaires suivants, qui montrent à quel point la découverte faite par le capitaine Billès peut être féconde en résultats.

1. *La mission Billès. Découverte d'un nouveau passage entre la mer d'Annam et le Mékong* (*Annales de Géographie*, XIII, Chronique du 15 novembre 1904, p. 469-470).

Le cours d'eau connu sous le nom de Sé-bang-faï, que la voie ferrée passant par le col de Men-gia devra franchir à environ 40 km. de sa source, avait été remonté en vapeur, il y a quelques années, jusqu'à Pou-houa à 50 km. du Mékong; mais personne n'avait songé à pousser plus loin, aucune communication de ce côté à travers la chaîne annamite n'ayant paru possible.

Profitant de la crue annuelle du grand fleuve, Mr Mahé, résident supérieur du Laos, fit une nouvelle tentative afin de voir jusqu'où la Sé-bang-faï était accessible aux bateaux à vapeur, et dans quelle mesure elle pourrait faciliter la communication avec l'Annam.

Parti le 31 juillet 1904 de Vien-tian sur le « *Lagrandière* », ancienne canonnière de 26 m. de long, calant $0^{m},70$ et marchent à 9 nœuds, il arrivait le 3 août au village de Ban-na-pao situé à 25 km. du col de Men-gia, ayant parcouru sur la Sé-bang-faï et l'un de ses affluents 225 km. environ.

Ce voyage accompli sans aucune difficulté montre que les communications entre l'Annam et le Laos pourraient être obtenues très rapidement, le massif montagneux qui sépare la région littorale de la haute Sé-bang-faï n'ayant que 70 km. environ.

Bien entendu, il conviendra que la voie ferrée soit poussée jusqu'au Mékong, car la Sé-bang-faï, navigable pour les vapeurs de faible tirant d'eau pendant quatre ou cinq mois, et pendant toute l'année pour les pirogues, ne peut être qu'une voie de communication provisoire.

A cette occasion et comme contribution à l'étude succincte que vous faites de la partie navigable du Mékong entre Savannakhet et Vien-tian, je pense que vous apprendrez avec satisfaction que les rapides de Kemmarat ont été franchis en vapeur à la montée et à la descente 12 ou 15 fois en 1904.

Ces voyages, qui tous ont été suivis de succès, sont dus à l'initiative hardie de Mr Mahé, qui, le premier, en août 1903, a descendu en vapeur une partie de ces rapides que seuls avaient remontés, il y a dix ans, mais sans les descendre, les bateaux de la Mission hydrographique du Mékong.

Depuis cette date, d'autres traversées aller et retour ont été effectuées par Mr Lesterre, enseigne de vaisseau, sur les bateaux de l'Administration du Laos, et, au mois de novembre dernier, la Compagnie des Messageries Fluviales de Cochinchine a fait faire deux voyages de Pak-moun à Savannakhet à son vapeur « *Garcerie* », calant 1 m. et ayant 33 m. de long.

Ces résultats paraissent d'autant plus concluants qu'ils ont été obtenus avec des bateaux de types différents, tels que « *Garcerie* », « *Lagrandière* », dont je viens de parler, et l' « *Argus* », de 18 m. de long, calant $1^{m},80$.

Aussi peut-on espérer que lorsque les travaux d'amélioration du Mékong seront terminés, la navigation dans les rapides de Kemmarat pourra s'effectuer régulièrement pendant 7 ou 8 mois par an.

Il n'est pas indifférent d'ajouter qu'au mois de juillet 1904 l' « *Argus* » a fait le voyage aller et retour de Khôn à Luang-prabang et Xieng-sen, situé à 2 300 km. de Saïgon, franchissant sans difficultés non seulement les rapides de Kemmarat, mais aussi ceux qui se trouvent entre Vien-tian et Luang-prabang.

Ces voyages répétés ne sont pas, comme on l'a prétendu, des tours de de force et des coups d'audace; ils prouvent la possibilité d'établir dans les rapides de Kemmarat, réputés infranchissables, un service régulier de navigation à vapeur [1].

Veuillez agréer, Messieurs les Directeurs, l'expression de mes sentiments les plus distingués.

H. DE PARCEVAUX,
Colon à Vien-tian (Laos).

[1. Les voies d'accès par territoire français qu'étudie Mr DE PARCEVAUX sont d'autant plus intéressants que nos possessions du Haut Laos commençaient au point de vue commercial à passer dans la zone d'influence Siamoise. Depuis l'achèvement du chemin de fer Bangkok-Korat, les provinces de Luang-prabang, Vien-tian, Savannakhet, Khôn et même Saravane et Xieng-khouang étaient en relations plus étroites avec Bangkok qu'avec Saïgon et Hanoï. Ainsi, en 1903, la province de Vien-tian n'envoya à Saïgon que des bois de teck et une partie du caoutchouc récolté, soit une valeur totale de 60 000 piastres; tout le reste, buffles (250 000 piastres), gomme laque (42 000), caoutchouc (37 000), bœufs (21 600) était dirigé sur Korat et Bangkok Sur 68 642 kgr. importés dans la province de Luang-prabang, 67 372 venaient du Siam. L'action du Siam doit encore être renforcée par l'exécution des voies ferrées de Bangkok au Mékong. par le Haut et le Bas Laos. Voir sur ces questions, dans le *Bulletin économique de l'Indo-Chine*, VII, 1904: *Les chemins de fer siamois en 1902* (p. 130-131). — *Le chemin de fer de Bangkok-Korat et son influence économique* (p. 400-405). — *Le mouvement commercial du Laos en 1903* (p. 1075-1085). — *Les chemins de fer du Siam* (p. 1086-1089). — N. D. L. R.]

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

GÉNÉRALITÉS

L' « **Association of American Geographers** ». — Le 29 décembre 1904 s'est tenue, à Philadelphie, la première réunion de l' « Association of American Geographers » sous la présidence de Mr W. M. Davis. Ce groupement, dont les origines remontent à environ une année, répond à des nécessités que le professeur Davis a analysées dans son *Address*. La géographie, dit-il, est mal connue en Amérique. La plupart de ceux qui s'en occupent ne le font qu'occasionnellement, étant avant tout géologues, biologistes ou historiens. D'ailleurs, quand on en arrive aux études supérieures, la géographie élargit tellement son champ d'action que certains critiques se croient fondés à lui dénier le nom de science homogène. Ce sont ces raisons mêmes qui ont amené le professeur Davis à grouper les vrais géographes des États-Unis, voire de toute l'Amérique, en une société nouvelle. Il pense que jusqu'à présent les spécialistes des diverses branches de la géographie ont vécu trop à part les uns des autres ; leurs études ne pourront que gagner à être effectuées en coopération et à être exposées en commun. C'est par ce moyen seulement qu'on parviendra à rehausser le renom de la géographie supérieure, en faisant mieux connaître ses traits essentiels et ses limites.

L'Association ne sera ouverte qu'aux auteurs de travaux originaux, en quelque branche de la géographie que ce soit. Elle n'aura point de siège fixe; l'époque et le lieu de ses réunions ne seront pas non plus définis; enfin elle ne se propose point de grossir la liste des périodiques géographiques, estimant que les publications actuelles suffisent pour la mise au jour des travaux de ses membres. Elle ne se bornera pas à des conférences ou à des discussions techniques en petit comité; elle projette des réunions sur le terrain, et fera son possible pour encourager les recherches et les progrès géographiques de toute nature. Surtout elle s'efforcera, dans toutes les manifestations de son activité, de maintenir toujours au premier plan de son attention l'élément géographique, qui doit rester la raison d'être du groupement et son lien le plus solide [1].

La navigation maritime à la fin de 1904. Grands navires et turbines à vapeur. — Les dimensions des navires de charge et des paquebots ne cessent pas de s'accroître. On se demande où l'on s'arrêtera dans la construction de ces léviathans. C'est qu'en fait un grand nombre d'avantages résultent de l'augmentation de la capacité du tonnage : les navires tiennent mieux la mer, peuvent fournir de plus grandes vitesses et surtout les frais d'exploitation restent très économiques, eu égard à leur énorme rendement.

1. William Morris Davis, *The Opportunity for the Association of American Geographers* (*B. Amer. G. S.*, XXXVII, février 1905, p. 84-86).

En 1891, d'après Mr Ambroise Colin dans son livre sur *La navigation commerciale au XIXe siècle*[1], le plus grand cargo-boat du monde entier était le « *Samoa* », lancé à Sunderland; il avait 142 m. de long, 15 m. de large, 11 m. de creux et 6400 tx. de jauge. En 1896, apparut la « *Pennsylvania* », de 178m,3 de long et de 12891 tx; puis vinrent successivement le « *Cymric* », le « *Cedric* », la « *Pretoria* », tous supérieurs à 12500 tx. En 1904, ces chiffres sont de beaucoup dépassés : la Compagnie Cunard a lancé la « *Caronia* », de 206 m. de long, de 22 m. de large, de 15m,6 de creux, de 21 000 tx. de jauge et de 29 800 t. de déplacement. Les États-Unis ont de leur côté le « *Dakota* » qui jauge 20 718 tx. Pourtant, avec ces monstres, la construction navale n'a pas dit son dernier mot. Selon le *Bulletin décadaire du canal de Suez*, parmi les navires actuellement en chantier en Angleterre, on signale dix-sept navires de 6000 à 15000 tx., et huit de 15000 à 30000 tx. De même en Allemagne, d'importantes unités sont en construction; l'une d'elles, destinée à la Hamburg-Amerika, jaugera 25000 tx. On a tendance à multiplier surtout les « Tramp steamers », sorte de bateaux de charge sans objectif bien défini et installés de manière à opérer la cueillette du fret, de quelque nature qu'il soit, là où il se présente. Un type dit « turret » présente l'avantage de donner au bateau de charge une grande capacité d'utilisation; ce modèle se généralise dans le Royaume-Uni, avec des formes de plus en plus puissantes. Ainsi la British India fait construire trois vapeurs turret de 12000 tx. chacun, la Clan Line en a commandé six de 7 000 tx.

Quant aux paquebots, l'habitude s'est établie depuis longtemps, à la fois dans un but de réclame et afin de frapper l'imagination du public, à qui l'on assure d'ailleurs des installations très confortables, de construire des bateaux gigantesques. Nous avons déjà parlé du « *Kaiser Wilhelm der Grosse* », du « *Deutschland* » et de l' « *Oceanic* »[2]. Nos constructeurs français suivent le mouvement d'une allure modérée, mais enfin ils le suivent. La « *Provence* », qui a été lancée le 21 mars dernier aux chantiers de Penhouët, à Saint-Nazaire, pour le compte de la Compagnie transatlantique, sera à la fois le plus rapide et le plus grand de tous les navires de la marine marchande française. Long de 191 m., large de 19m,80, avec un creux de 12m,70 et un tirant d'eau normal de 8m,15, il déplace 19 000 t. et développera 30000 chevaux. Sa vitesse atteindra 23 nœuds.

A l'heure actuelle le record de marche moyenne appartient au « *Kaiser Wilhelm der Zweite* », du Norddeutscher Lloyd. Mais il ne semble pas devoir lui appartenir longtemps. La Compagnie Cunard, soutenue par une importante subvention d'État, fait construire deux énormes bâtiments qui devront fournir régulièrement 25 nœuds et dont les dimensions laisseront bien loin derrière elles celles de tous les navires à flot : d'une jauge brute de 30 000 tx. chacun, ils devront mesurer 231m,60 de long, 26m,50 de large et 18m,30 de creux; leur tirant d'eau sera de 10m,05 à 10m,36; les machines, actionnant 4 hélices, pourront développer 60 000 chevaux-vapeur.

Une particularité surtout doit attirer l'attention sur ces deux bateaux de la Compagnie Cunard, véritables phénomènes de l'architecture nautique.

1. Voir *A. de G.*, *XIe Bibliographie 1901*, n° 166.
2. *Annales de Géographie*, X, 1901, p. 183-185.

Leurs machines doivent être à turbines. On attend de l'emploi des turbines une véritable révolution dans la marine à vapeur. En général, les premiers essais ont porté sur des navires de dimensions plus modestes : ainsi les études allemandes ont eu pour objet des torpilleurs; en Angleterre la Compagnie Allan a commandé aux chantiers de Belfast le « *Victorian* » qui aura 158 m., 8 000 t. de déplacement et 18 nœuds de vitesse[1]. La Compagnie Cunard a voulu au contraire faire très grand de prime abord : c'est ainsi qu'elle vient de lancer la « *Carmania* », puissant vapeur de charge présentant les mêmes dimensions que la « *Caronia* », mais qui dispose de machines à turbines de 21 700 chevaux[2]. Ce sera le premier grand navire qui fera l'essai des turbines; on escompte que sa vitesse sera de 18 à 19 nœuds. C'est du résultat de ces expériences que dépend le progrès prochain de la marine à vapeur.

EUROPE

Découverte de la houille en Lorraine française. — Les recherches de charbon que nous signalions dans la *Chronique* du 15 mars dernier[3] viennent d'aboutir. Mr C. CAVALLIER, administrateur-directeur de la Société des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson, l'annonçait à l'Académie des Sciences dans sa communication du 27 mars. « Le 19 mars 1905, l'Administration des Mines a constaté officiellement la découverte de la première couche de houille dans le département de Meurthe-et-Moselle. C'est sur le territoire de la ville de Pont-à-Mousson, au sondage exécuté par la Société anonyme des hauts fourneaux et fonderies de cette ville, dans l'usine même, que Mr BAILLY, ingénieur au Corps des Mines, a constaté l'existence d'une couche de charbon de 70 cm. environ de puissance, à 819 m. de profondeur, et à 638 m. au-dessous du niveau de la mer[4]». « Bien que, dans les terrains sédimentaires, et spécialement dans le terrain houiller, la nature des sédiments soit susceptible de se modifier sur de faibles distances, la découverte d'une couche exploitable à Pont-à-Mousson, ainsi que d'une ou deux petites couches à Éply est faite pour donner bon espoir[5]. » Aussi bien, cette découverte constitue un remarquable succès au point de vue géologique, ainsi que le remarque Mr l'ingénieur en chef ZEILLER, qui a étudié les échantillons recueillis dans les sondages[6]. MMrs MARCEL BERTRAND et J. BERGERON avaient conclu, d'une étude faite en 1901, que la ligne d'épaisseur minimum des morts terrains devait passer à Cheminot-Lesménils. Si le terrain houiller se trouve en Meurthe-et-Moselle, à une profondeur exploitable, c'est par suite de l'amincissement considérable des morts terrains à traverser entre le toit du Grès bigarré et le toit du Houiller (676 m. à Faulquemont III, 558 m. à Mainvillers, 312 m. à Pont-à-Mousson[7]. Mr NICKLÈS, de son côté, avait exprimé

1. *M. G. Ges. Wien*, XLVIII, 1905, n° 3, p. 180.
2. *Le Phare*, 19 mars 1905, p. 186.
3. *Annales de Géographie*, XIV, 15 mars 1905, p. 179.
4. C. CAVALLIER, *Sur la découverte de la houille en Meurthe-et-Moselle* (*Cr. Ac. Sc.*, CXL, 1905, p. 893-895). — Les communications citées plus loin (R. ZEILLER, R. NICKLÈS, FRANCIS LAUR) ont été présentées à la même séance de l'Académie (27 mars) et publiées dans le même numéro (13) des *Comptes rendus*.
5. R. NICKLÈS, *Sur les recherches de houille en Meurthe-et-Moselle* (*ibid.*, p. 896-898).
6. R. ZEILLER, *Sur les plantes houillères des sondages d'Éply, Lesménils et Pont-à-Mousson* (*Meurthe-et-Moselle*) (*ibid.*, p. 837-810).
7. C. CAVALLIER, note citée, p. 895.

l'espoir que « l'arête anticlinale ayant été arasée, le Permien et le Houiller supérieur stériles auraient été balayés par la transgression triasique[1] ». L'expérience a confirmé cette remarquable prévision : les sondages ont passé directement du Trias inférieur dans le Westphalien.

Percement du Simplon. — Le percement du plus grand tunnel du monde a été achevé le 25 février au matin[2]. La jonction des deux galeries s'est effectuée conformément aux calculs. La première visite des travaux a été malheureusement attristée par l'asphyxie de deux ingénieurs, due au dégagement des gaz méphitiques dissous dans les eaux chaudes du chantier Nord. Les trains circuleront régulièrement dans le courant de l'automne prochain.

Mr H. Schardt, géologue officiel délégué aux travaux du percement du Simplon, qui a publié d'importants travaux sur la tectonique du massif, vient de donner à *La Géographie* une étude sur *Les eaux souterraines du tunnel du Simplon*[3]. Nous recommandons particulièrement le profil géologique (à 1 : 200 000) qui montre la complication tectonique et la variété des roches qui constituent ce massif. Le tunnel a eu à traverser un bassin de schistes lustrés très écrasés où pénètrent une série de plis culbutés, formés de schistes cristallins, de gneiss schisteux et de gneiss granitoïde. Sur 19 486 m. (le tunnel a en tout 19 740 m.), on avait rencontré 142 sources du côté Nord des travaux, et 85 du côté Sud. Ces venues d'eau ont fourni de singuliers éclaircissements sur un grand nombre de problèmes d'hydrologie souterraine, et notamment sur les phénomènes très rapides de corrosion dans les gypses et les calcaires. Les sources de Gebbo, coulant dans le gypse avec un débit de 400 l. par seconde, enlèvent annuellement à la montagne plus de 12 000 t. de sulfate de chaux, soit environ 4 000 mc. Ainsi se forment des cavités souterraines dont le toit s'effondre ; la ligne d'émergence des sources en question, sur les deux flancs de la vallée de la Cairasca, offre des traces d'effondrements considérables.

Vote du premier tronçon du Mittelland-Kanal. — Le Reichstag vient de voter, par 244 voix contre 146, un très important projet comportant création de canaux et amélioration de voies navigables en Prusse. Ce qui donne à cette décision un intérêt considérable, c'est que parmi ces canaux figure le premier tronçon du fameux Mittelland-Kanal, deux fois repoussé par l'opposition des agrariens de l'Est[4]. Le projet voté consacre 250 800 000 M. au canal du Rhin à Hanovre, qui aura pour premier effet de relier les canaux de l'Ems à la voie du Rhin. Les barrières artificielles de tarifs qu'avaient élevées les chemins de fer prussiens pour paralyser la liaison de ces voies navigables seront donc abolies[5]. Désormais, une fois la jonction opérée entre les eaux si proches du Rhin et de l'Ems, un grand chemin sera ouvert entre le Rhin et la mer du Nord pour le plus grand profit

1. R. Nicklès, *De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle et des points où il faut la chercher* (Nancy, Jacques, 1902, p. 16). Cité par R. Zeiller, note citée, p. 840. — Voir encore la communication de Mr Zeiller à la Société géologique de France (*Cr. sommaire séances S. géol. de Fr.*, 3 avril 1905, p. 66-67).

2. Voir *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 janvier 1905, p. 87-90.

3. *La Géographie*, XI, 15 février 1905, p. 81-96 ; profil, diagr. et phot. fig. 34-39.

4. Voir *Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 183.

5. Mr Paul Léon a analysé d'une manière très précise les procédés et les effets de cette politique des chemins de fer prussiens (*Fleuves, Canaux, Chemins de fer*, Paris, 1903, chap. VII, p. 193 et suiv.).

du port d'Emden, magnifiquement outillé et cependant inutile aujourd'hui.

Mais il a fallu, pour fléchir l'obstinée résistance des agrariens, subir leurs exigences. D'abord on a dû consentir à laisser isolés encore pour un temps les deux réseaux navigables de l'Allemagne : celui de l'Ouest industriel et celui de l'Est agricole, en se bornant à un tronçon de canal qui se terminera en cul-de-sac à Hanovre. En outre, on accorda aux provinces de l'Est une série de travaux d'amélioration pour leurs canaux et rivières. C'est ainsi que le vote du canal du Rhin à Hanovre se double de la concession d'un grand canal unissant Stettin et Berlin : 43 millions de M. — Berlin deviendra ainsi port de mer, dirions-nous. Il faut encore y ajouter 21 millions, 5 de M. pour améliorer la jonction de l'Oder, de la Vistule et de la Wartha, et 20 autres millions pour compléter l'aménagement de l'Oder. Ce n'est pas tout : on ne put forcer l'opposition agrarienne qu'en lui promettant d'inaugurer, dans l'exploitation des canaux, une politique de protection agraire. Il fallut donc se résoudre à instituer sur les futurs canaux un monopole de la traction et à frapper de péages la navigation des fleuves, restée libre jusqu'à présent. Cette extension des péages à l'ensemble des voies navigables a provoqué la protestation des compagnies de navigation rhénanes, protestation bien compréhensible quand on songe au caractère vraiment maritime de la navigation actuelle du Rhin. La question en est là pour le moment [1].

ASIE

Voyage du capitaine Cottes de Hanoï à Saïgon par Luang-prabang et la chaîne annamitique. — Le capitaine Cottes a accompli, de janvier à août 1903, une des dernières explorations étendues que permît encore notre connaissance fort avancée de l'Indo-Chine [2]. Attaché à l'État-Major des troupes de l'Indo-Chine, il avait porté surtout son attention sur les races si variées qui occupent ce pays; en outre, durant son passage au Service géographique de la colonie, il avait pris à tâche de relever, à travers le réseau tendu sur l'Indo-Chine par Mr Pavie et ses collaborateurs, les régions encore mal connues. C'est le désir de faire disparaître des lacunes de la carte Pavie qui lui dicta son projet d'itinéraire. Il a naturellement suivi les régions les plus ingrates d'accès, sur les limites intérieures des cinq pays de l'Union Indo-Chinoise. Ce voyage a été rendu très fructueux grâce à la présence, auprès de Mr Cottes, d'un prince indigène, fils du second roi de Luang-prabang, et d'un « phya », ou notable indigène, connaissant fort bien le pays.

Tout d'abord l'expédition, partie de Hanoï, s'efforça de gagner Luang-prabang en évitant les routes habituellement suivies, celle par Cho-bô, Dien-bien-phu et le Nam-hou; celle par Muong-het, Muong-son et Muong-ngoï; enfin celle qui part de Vinh par Xieng-khouang. Toutes ces routes décrivant un circuit plus ou moins accusé, le capitaine Cottes voulut, en utilisant les vallées diamétralement opposées du Mékong et des rivières côtières, se rapprocher le plus possible de la ligne directe idéale Hanoï-

1. D'après *Le Phare*, *Canaux prussiens*, 5 mars 1905, p. 140.

2. *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, février 1905, conférence du capitaine Cottes, p. 51-56, 1 fig. carte; *La Géographie*, XI, 15 février 1905, conférence, p. 153-156, avec carte (fig. 58) montrant les feuilles d'itinéraires dressées.

Luang-prabang. Il eut ainsi l'occasion de traverser une contrée très curieuse par la variété de ses types ethniques : une partie de la vallée du Song-ma, ruinée depuis les incursions des Siamois et des Hôs (Pavillons Jaunes), puis la confédération des Hua Panhs, florissante lors du royaume de Vien-tian, comme en témoignent les pagodes couvertes de fort belles sculptures mutilées qu'on rencontre partout. Là habitent dans les vallées diverses variétés de Thaïs, des Khas (serfs du pays) dans les montagnes, enfin sur les cimes, les Méos et les Yaos, chez lesquels le major Mac Carthy retrouvait le type afghan. Tout ce pays est dominé par les massifs calcaires caractéristiques du Nord de l'Indo-Chine ; de formes déchiquetées, séparés par d'étroites vallées, ils rappellent de loin de vieux châteaux féodaux. On longea entre Hua-moug et Sop-sap la bordure Nord du Tranh-ninh. La plus grande altitude rencontrée fut de 1 400 m. ; la ligne de faîte entre les bassins du Mékong et de la mer de Chine fut franchie par 1 280 m.

A Luang-prabang, Mr Cottes rentra en pays bien connu. Se séparant de ses deux compagnons indigènes, il reconstitua son convoi avec plusieurs éléphants et des mules du Yun-nan. Entre temps, il leva le triangle formé par le Mékong, le Nam-ka-dinh et le Nam-hin-boun, dans lequel doit aboutir la route venant de Vinh, et à ce propos il étudia les conditions de tracé de cette route, qui sera facile à établir dans ces pays. Puis il aborda la partie la plus neuve de son programme : l'étude de la chaîne annamitique. On peut dire que personne ne l'a parcourue et ne nous l'a fait connaître d'une manière aussi complète que Mr Cottes.

La chaîne fut longée, principalement sur son versant intérieur, excepté entre Aï-lao et Tam-ky (Quang-nam), presque sur toute son étendue, de Ha-traï au Lang-bian. Mr Cottes l'a étudiée dans tous ses détails ; il en a précisé les divers massifs, les aspects et la végétation, les routes qui la traversent, il en a décrit les habitants dans la confuse variété de leurs tribus, les richesses minérales et agricoles. Sur les 28 planches de cartes à 1 : 100 000 qu'il a consacrées à ses 2 500 km. d'itinéraires nouveaux, 16 concernent la chaîne annamitique. C'est incontestablement la contribution la plus importante à la géographie de l'Indo-Chine depuis le voyage du Lt-colonel Cupet.

La chaîne, selon Mr Cottes, présente partout la même constitution. De pentes raides vers la mer de Chine, elle s'abaisse presque insensiblement vers la bande de terrains alluviaux qui borde le Mékong. De larges plateaux recouverts de gazon y alternent avec de belles forêts de pins et de fougères arborescentes ; la forêt clairière les borde à l'Ouest, en un long ruban s'appuyant au Mékong et couvrant tout le Laos central. Voici quelles divisions apparaissent dans la chaîne. De Ha-traï à Aï-lao, elle se maintient à la médiocre altitude moyenne de 800 m., avec quelques sommets atteignant 1 000 m. C'est dans cette section que le capitaine Billès a découvert le col de Men-gia ou Mu-dia (250 m.)[1]. L'infiltration annamite s'y fait sentir de façon très heureuse, comme le prouvent les riches rizières des hautes vallées de la Sé-bang-hien et de ses affluents. Les Thaïs et les Khas y sont, soit annamitisés, soit laocisés, comme le prouve leur costume (turban et cheveux longs, ou « sampot » et cheveux courts). La région est riche au point de vue

1. Voir la *Chronique* de notre numéro du 15 novembre (XIII, 1904, p. 469-470) et dans le présent numéro la lettre de Mr de Parcevaux (p. 274-276).

minier; on y trouve de l'or, de l'étain et aussi du charbon, ce qui prouverait que les gisements de Nong-son et de Vinh-phuoc dans le Quang-nam ne sont pas en Annam des points isolés.

D'Aï-lao à An-khé, la chaîne annamitique est presque infranchissable et dépasse 2000 m. C'est justement la partie de la chaîne qu'on a le plus souvent tenté de franchir à cause de la proximité de Hué, de Tourane et de Faï-fo, et l'on a souvent généralisé pour la chaîne entière les caractères de cette section. L'expédition y franchit la ligne de faîte par un col de 1 700 m. et des chemins dangereux, où ses bêtes faillirent se perdre. Elle aboutit à Kon-toum, la fameuse mission des Bahnars, établie depuis un demi-siècle, dans la vallée du Krong-bla. On se trouve là en plein pays Moï. Mr Cottes, à son tour, nous en décrit les tribus : Bahnars, Sédangs, Djaraïs, Radès. Il estime qu'on trouve chez elles des traces indéniables de sang malais. Leurs mœurs sont très différentes : autant les Radès sont doux, autant les Djaraïs, comprenant 150 000 individus, sont belliqueux et redoutables; ils tendirent à Mr Cottes une embuscade à laquelle il échappa heureusement, mais ils réussirent quelques mois après à assassiner Mr Odendhal.

Au S d'An-khé, le chaîne se perd en un vaste plateau de 600 m. d'élévation moyenne. On voit couler alternativement à l'E et à l'W les rivières côtières et les affluents du Mékong; les sources opposées sont parfois très voisines. La formation en massif important ne reparaît qu'à hauteur du Da-rlac, pour former le Lang-bian et remonter à 2 000 m. Ce plateau, que Mr Cottes a traversé, « ne ressemble en rien aux autres parties de l'Indo-Chine; c'est la Savane, à travers laquelle la vue s'étend librement au loin, parsemée de grandes mares, autour desquelles un gazon abondant nourrit de nombreux troupeaux de chevaux et de bœufs ». Aussi les Radès représentent-ils la seule race de cavaliers qu'il y ait en Indo-Chine : les chevaux, petits mais bien faits, y sont très nombreux. C'est aussi un merveilleux pays de chasse (tigres, éléphants, cerfs). Le Da-rlac serait, plus spécialement que le qualificatif de la contrée, celui d'un lac pittoresque au pied du Lang-bian, entouré d'une zone inondée par les eaux des Krongs Ana et Keno, sources de la Sré-pok, qui se prêterait admirablement à la culture intensive du riz.

Le retour se fit en pleine saison des pluies. Le capitaine Cottes aboutit à Kratié et, en août, à Saïgon.

On juge, par cet exposé, de l'importance de cette mission qui a rapporté, en outre des croquis de routes et de voies ferrées, des vocabulaires et des notes particulières sur chaque tribu, des dessins de ruines, bas-reliefs et une collection de manuscrits anciens.

Le réseau des chemins de fer indo-chinois. — La réalisation de l'ensemble des lignes de première urgence, prévues par l'emprunt des chemins de fer d'Indo-Chine du 25 décembre 1898, touche à sa fin [1]. Actuellement 830 km. de voies ferrées sont en exploitation : la ligne de Saïgon à Mytho (70 km.); 71 km. sur la ligne Saïgon-Thanh-linh; Hanoï à Thanh-hoa, par Nam-dinh et Nin-binh (286 km.); Haïphong à Yen-bay (240 km.); enfin Hanoï-Porte de Chine (163 km.). Le réseau complet doit avoir un développement d'environ 3 000 km. Le Tonkin est particulièrement bien doté, puis-

1. Voir *Annales de Géographie*, VIII, 1899, p. 90; XI, 1902, p. 87.

qu'il dispose aujourd'hui de près de 700 km. de lignes achevées. Pourtant on s'est heurté, dans l'Indo-Chine entière, à de graves difficultés pour le recrutement des ouvriers. Nulle part la tâche n'a été plus malaisée que pour la ligne Hanoï à Lao-kay, qui sur la plus grande partie de son tracé remonte la vallée déserte, malsaine et étouffante du Fleuve Rouge : aucune promesse, nul avantage ne pouvaient décider les coolies du Tonkin à s'y rendre. Il fallut requérir des ouvriers à Canton, à Tch'ong-k'ing et jusque dans le Tche-li. Aussi, bien que la ligne soit achevée jusqu'à Traï-hut, à 95 km. seulement de Lao-kay, la ligne n'a pu être livrée complète à la Compagnie du chemin de fer du Yun-nan le 1er avril 1905, comme le stipulait la convention du 15 juin 1901. Cependant l'achèvement de la ligne de Lao-kay est maintenant une affaire de peu de mois. En même temps, les travaux ont commencé sur toute l'étendue de la ligne de Lao-kay à Yunnan-sen (Yun-nan-fou). Cette mise en train a été désespérément lente; le tracé avait été étudié trop vite; il a fallu, pour la rude montée du plateau du Yun-nan, renoncer à la vallée du Sin-chien-ho et revenir à la vallée du Nam-ti. Le tracé et la direction de la ligne tout entière ont été modifiés dans tous leurs détails; le chemin de fer ne passera plus par Mong-tseu, Lin-ngan, Kouan-y et se maintient constamment plus à l'E.; il nous paraît regrettable, malgré tous les avantages invoqués, qu'on ait renoncé à desservir les cuvettes et dépressions fertiles dont le chapelet s'étend au S de Yunnan-sen. Désormais la distance définitive à parcourir de Lao-kay à Yunnan-sen atteint 468 km. [1].

Pour les lignes nouvelles d'Annam et de Cochinchine, dont la construction va commencer et nécessiter l'emploi de la dernière tranche de l'emprunt, soit 80 millions de francs, Mr le gouverneur général Beau, dans son discours sur la situation de l'Indo-Chine (25 août 1904), signale une modification très importante dans le projet de chemin de fer du Lang-bian. L'embranchement du Lang-bian devait se détacher, suivant les calculs primitifs, de la ligne maîtresse du Trans-indo-chinois à Thanh-linh, remonter à travers le pays Moï et atteindre le futur sanatorium par Djiring. On renonça à cette direction, à cause de l'insalubrité et de la pauvreté du pays, habité par des tribus sauvages, et l'on songea à donner l'assaut au Lang-bian en partant de la côte d'Annam, de Phan-ri, Phan-rang et Nha-trang. Une série d'études énergiquement menées ont démontré que Phan-rang serait le meilleur point de départ. L'embranchement sera beaucoup moins long, coûtera 20 millions de moins à construire et 250 000 francs de moins à entretenir. Surtout on aura le grand avantage de rencontrer à mi-hauteur un plateau intermédiaire, celui du Dan-him, haut d'environ 1 000 m. et sur lequel très probablement s'établira le sanatorium de la Cochinchine. Le Lang-bian lui-même avec ses 1 400 à 2 000 m. est trop haut et d'un climat trop rude pour convenir aux santés anémiées par le climat tropical; il sera réservé aux troupes venues directement de France et non encore affaiblies. Selon Mr Beau, il sera facile d'atteindre le plateau du Dan-him, et l'ensemble du réseau du Sud sera vraisemblablement achevé dans trois ou quatre ans [2].

1. *Chemin de fer du Yunnan* (*Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, mars 1905, p. 108-111, 1 fig. tracé du chemin de fer [à 1 : 1 600 000]).

2. *La situation de l'Indo-Chine* (*Bull. Comité Asie fr.*, IV, octobre 1904, p. 471).

Mission du Comité du Maroc. Explorations de MM[rs] de Segonzac, Gentil, de Flotte de Roquevaire [1]. — L'attention publique, fixée sur le Maroc par les événements politiques qui ne cessent de se succéder depuis deux ans, a été vivement sollicitée par la capture du marquis de Segonzac, survenue le 2 mars, au cœur du Bled Siba saharien, entre Ilir et Tagmout, au pied S de l'Anti-Atlas. Heureusement les efforts tentés pour amener la libération de l'intrépide explorateur ont abouti en avril. M[r] de Segonzac a pu regagner la côte et rentrera dans quelques jours à Paris, où MM[rs] Gentil et de Flotte de Roquevaire viennent d'arriver.

La mission de Segonzac avait quitté Marseille en novembre 1904 et s'était rendue à Mogador. Elle fut obligée d'y séjourner assez longtemps avant de pouvoir partir; ces longs délais attirèrent l'attention sur son chef et furent cause de la trahison qui l'arrêta sur le chemin du retour. Afin d'endormir les méfiances et aussi dans le but d'étendre le champ des investigations, la mission se scinda en trois parties.

M[r] de Segonzac entreprit une tâche des plus périlleuses. Il se lança, au cœur de l'hiver, dans le Haut Atlas, à l'E de Marrakech et de Demnat, afin de relier les régions connues du Sud-Ouest et du Sud-Est du Maroc. Déguisé en musulman, accompagné de son interprète Zenagui et du professeur de berbère Boulifa, il se mit sous la protection d'un chérif et quitta Marrakech le 2 janvier 1905. Il fut très bien reçu dans les pays berbères de la haute montagne, absolument indépendants d'ailleurs du Makhzen, franchit deux fois la crête du Moyen Atlas entre Ahansal et Arbala, et arriva le 23 janvier à la vallée de la Moulouia. Il reconnut alors les sources très enchevêtrées de la Moulouia et de l'Oued el Abid; puis, pour relier rigoureusement son itinéraire aux levés antérieurs, il gagna l'Ari Aïach ou Djebel Aïachi, la gigantesque masse qu'il avait déjà vue en 1901. Franchissant le Haut Atlas au col de Tounfit, il commença à descendre vers le S par l'Oued Reris, c'est-à-dire par une des nombreuses vallées, étroites, mais praticables et habitées, qui séparent les chaînes successives du Haut Atlas. Toutes les rivières une fois formées « sortent de ces cloisons calcaires par des gorges admirables ». Il arriva ainsi à la Zaouïa el Haouari, d'où il datait, le 4 février, une longue lettre par laquelle nous connaissons ces détails. Il eut aussi la prudence de renvoyer de ce point à Marrakech son compagnon Boulifa avec les résultats de cette première partie du voyage : clichés, carnets d'itinéraire, journal de route, échantillons géologiques avec nombreux fossiles [2]. Ce nouvel exploit de M[r] de Segonzac a donc une portée géographique considérable.

M[r] Gentil a d'abord fait une intéressante tournée dans le Maroc septentrional, en attendant l'arrivée à Tanger de M[r] de Segonzac et de ses compagnons. Il a profité, en cette occasion, des relations amicales de M[r] Buchet, chargé de mission par le Ministère de l'Instruction publique, avec la tribu de l'Anjera. Il put ainsi parcourir cette tribu de long en large, traverser le prolongement de la chaîne du Rif au Nord de Tétouan; il fit ensuite quelques

1. Voir *Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 372.
2. Aug. Terrier, *Dans le Bled Siba: La mission Segonzac* (*Questions Dipl. et Col.*, XIX, 1[er] avril 1905, p. 385-391, 1 fig. croquis).

excursions au Sud de cette ville, puis aux abords du Mont Anna. Dans le Sud marocain, Mr Gentil a accompli trois voyages. Le premier s'est effectué dans le Sous, sur le revers méridional du Haut Atlas. Parti de Mogador, il fit une première traversée de la chaîne au col de Bibaoun, d'où il se dirigea vers Taroudant, fit une ascension au Nord de cette ville, et, sans atteindre les crêtes, longea la chaîne pour descendre le cours de l'Oued Talekjount jusqu'à la plaine; de ce point, il se rendit à Marrakech par le col de Tizi n Test et la vallée de l'O. Nfis; il regagna Mogador par le flanc septentrional du Haut Atlas. Il se proposa ensuite de voir la région située au S de Mogador; il suivit un itinéraire nouveau le long de la côte jusqu'à l'embouchure de l'Asif Tamarakht pour traverser complètement, jusqu'aux sources de cette dernière rivière, la tribu des Ida ou Tanan; il rentra à Mogador par un autre chemin. Enfin, dans son dernier voyage, Mr Gentil parcourut le Haut Atlas à l'Est du méridien de Marrakech. Parti de Mogador il se dirigea vers la capitale du Maroc par la route de Chichaoua; il se rendit à Demnat, avec Mr de Flotte, par le Mesfioua, au Nord de la route ordinaire. De Demnat, il recoupa l'Atlas jusqu'à la plaine d'Haskoura, remonta vers le Tizi n Telouet (Glaoui) et vit encore le Sud de la chaîne en descendant l'O. Marira jusqu'à Tikirt. De là, il se dirigea vers l'Ouest et parcourut le massif du Dj. Siroua, « plateau granitique recouvert de volcans, avec appareils visibles en certains points; en somme, un petit Plateau central de la France »[1]. Il rentra à Marrakech par le col élevé de Tizi n Takhrat.

Mr Gentil a dû, comme Mr de Segonzac, voyager sous le costume musulman. Ses itinéraires sont nouveaux, à l'exception près de ceux suivis en Bled Makhzen. Il a rapporté de nombreux matériaux paléontologiques et minéralogiques. Ses coupes et ses observations confirment celles de Mr Paul Lemoine[2] et apportent des données nouvelles sur la structure du Haut Atlas. « Il semble dès à présent établi que la chaîne présente la trace de mouvements orogéniques relativement récents et d'une grande intensité, puisque sur son bord méridional les accidents géologiques accusent d'énergiques poussées vers le Sud... Les résultats pratiques de Mr Gentil paraissent aussi présenter une importance capitale[3]. »

Mr de Flotte de Roquevaire a triangulé toute la région s'étendant du cap Cantin à Marrakech et à Demnat en poussant ses triangles au N jusqu'au Djebel Lakhdar, au S jusqu'à la crête de l'Atlas. Il a fixé la position des principaux sommets du Haut Atlas, y compris le Tamjourt qu'il a pu apercevoir à travers la coupure de l'O. Nfis; la longitude de Marrakech sera désormais rigoureusement connue[4]. En outre, Mr de Flotte a relevé, dans le Bled Makhzen, avec croquis topographiques très détaillés, un grand nombre d'itinéraires, parmi lesquels plusieurs sont tout à fait nouveaux. Enfin il a recueilli sur les régions qu'il a parcourues une quantité de documents intéressant la géographie physique et la géographie humaine.

1. *B. Comité Afr. fr.*, XV, avril 1905, p. 153.
2. Paul Lemoine, *Sur une coupe géologique du Haut Atlas, dans la région du Glaoui* (*Maroc*) (*Cr. Ac. Sc.*, CXL, 6 mars 1905, p. 690-692); *Mission dans le Maroc occidental* (*automne 1904*) (*Renseignements col. et Documents Comité Afr. fr.*, XV, suppléments au nº de février, mars et avril 1905, p. 65-92, 141-155, 157-182, 63 fig. cartes, coupes et phot.).
3. Émile Haug, *B. Comité Afr. fr.*, XV, mars 1905, p. 110.
4. *B. Comité Afr. fr.*, XV, mars 1905, p. 110.

AMÉRIQUE

La reprise sur le désert de l'Ouest américain. — Aux termes d'une loi votée par le Congrès et signée par le président des États-Unis le 17 juin 1902, la mise en état de culture, ou mieux la reprise sur le désert, « reclamation », des terrains de l'Ouest américain est entrée dans une ère nouvelle[1]. Le célèbre Powell avait longtemps et obstinément plaidé en faveur de l'irrigation de l'Ouest; satisfaction ne devait lui être donnée que tardivement. La loi avait stipulé pour 13 États et 3 Territoires la création d'un fonds destiné à couvrir les frais des travaux d'irrigation : ce fonds devait être alimenté par le produit de la vente des terres domaniales dans les États et Territoires en question. Cette disposition a rencontré depuis trois années un succès extraordinaire: la vente des terres de l'État avait produit 3 millions de dollars en 1901; elle s'est élevée à 4, 5 en 1902 et 8, 7 en 1903. Ces sommes, qui représentent 20 millions de dollars pour les trois dernières années, ont permis d'inaugurer une série de grands travaux qui sont destinés à transfigurer la vie économique de l'Ouest aride, en y assurant à de nombreux petits propriétaires des lots de terre aptes à être mis fructueusement en culture. Un « Reclamation Service », composé d'un corps de 200 ingénieurs jeunes et actifs, a été fondé; il utilise comme base de travail la carte topographique dressée par le United States Geological Survey, ainsi que les mesures des cours d'eau dues à la division hydrographique du même Survey. La tâche de ce service ne consiste pas seulement à créer des réservoirs, des canaux d'amenée et des tunnels; ces ingénieurs doivent avoir une longue pratique sociale des gens de l'Ouest et savoir ménager bien des susceptibilités. Dans l'Idaho « une expression courante est celle des « amitiés d'hiver ». En été chacun est en guerre avec son voisin à propos du partage de l'eau. Ces inimitiés cessent avec l'hiver... »

Selon Mr F. H. Newell, directeur des travaux, 80 p. 100 de l'Ouest ne pourront jamais, faute d'eau, être utilisés pour la culture, bien qu'une bonne partie de ces vastes espaces puissent servir à l'élevage; 15 à 20 p. 100 sont occupés par les forêts, indispensables aux pionniers pour le bois de construction et de chauffage qu'elles leur fournissent, et encore plus précieuses par leur rôle hydrologique. Si l'on réussit à mettre en culture les 2 ou 3 p. 100 de terres qui restent, l'Ouest américain pourrait, d'après Mr Newell, nourrir une population presque aussi nombreuse que la population actuelle de l'Est.

Deux grandes entreprises sont en voie d'exécution. D'abord, dans le Nevada, on vient d'achever un canal dérivant la rivière Truckee, qui s'alimente au lac Tahoe, le plus élevé des grands lacs américains, jusque dans la plaine de Carson, où l'on construira un réservoir. Il reste à construire les canaux de distribution des eaux. Dans l'Arizona, on a commencé en 1904 un gigantesque ouvrage pour barrer la Salt River. La digue Roosevelt aura 63 m. de haut, 54 m. d'épaisseur à la base et 210 m. de long; elle donnera

1. F. H. Newell, *The Reclamation of the West* (*Smithsonian Rep. for 1903*, p. 827-841. 4 pl. Washington, Gov. Print. Off., 1904; — C. J. Blanchard, *The United States Reclamation Service* (*B. Amer. Geog. S.*, XXXVII, janv. 1905, p. 1-14, carte).

naissance à un lac de 40 km. de long et permettra d'irriguer 80 000 ha. Ces deux ouvrages coûteront 3 millions de dollars chacun. Dans le Colorado, un ingénieur a procédé à une exploration véritablement héroïque de la gorge du Gunnison River, inaccessible avant lui, pour déterminer le point d'amorce d'un tunnel qui déversera les eaux de cette rivière dans la vallée aujourd'hui sèche d'Uncompahgre. On prévoit des travaux analogues et plus grandioses encore sur la Platte River, entre Wyoming et Nebraska, sur la Milk River dans le Montana, et surtout sur les tributaires de la Columbia (Washington). Le « Big Bend project » envisage la dérivation des sources de ce grand fleuve vers des millions d'acres de terrain situés en contre-bas et actuellement inutilisables. Mais, pour les y amener, il faudra leur faire franchir des milles et des milles de terrain très accidenté. Il en coûtera un nombre respectable de millions de dollars. On espère qu'on donnera à la culture par ce grand projet 2 millions d'ha. de terrain; mais la réalisation de ce rêve est encore lointaine. — On pourra voir sur la carte publiée par Mr C. J. Blanchard la série des entreprises en voie d'exécution, celles dont la construction est décidée, enfin celles qui sont en voie d'étude pour la saison de 1905. C'est surtout dans l'angle NW de l'Union (Nevada, Oregon, Washington, Montana) que les projets à l'étude sont nombreux.

RÉGIONS POLAIRES

Les résultats de l'expédition antarctique anglaise. — On n'avait encore que des renseignements sommaires sur l'œuvre considérable accomplie par l'expédition de la « *Discovery* ». Le *Geographical Journal* d'avril 1905 nous donne à ce sujet une série d'études détaillées : résultats géographiques généraux, par le capitaine Robert Falcon Scott; géographie physique, par H. T. Ferrar; météorologie, par le lieutenant C.W. Royds; répartition des phoques et oiseaux antarctiques, par E. A. Wilson; rapport préliminaire sur les collections biologiques, par T.V. Hodgson; observations sur la glace de mer, par W. Colbeck. Ces travaux sont accompagnés de belles photographies. Une carte provisoire (à 1 : 2 500 000) a paru dans un fascicule antérieur (XXIV, 1904, p. 248).

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères — 45175.

N° 76. — XIVe année. 15 juillet 1905.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

L'OCÉANOGRAPHIE MODERNE

L'océanographie est une science née d'hier. S'il est vrai que le comte Marsigli s'en fit sans doute le premier, au XVIIIe siècle, une idée d'ensemble, que l'invention du sondeur à poids perdu par le lieutenant américain Brooke rendit possibles, à partir de 1854, les sondages à toutes profondeurs et l'établissement de cartes bathymétriques, il n'en demeure pas moins que les problèmes posés par l'océanographie sont apparus dans leur variété et leur complexité après les croisières exécutées, de 1873 à 1876, par le « *Challenger* », dans l'Atlantique, le Pacifique et l'Océan Indien. Depuis, les expéditions océanographiques se sont succédé; les résultats acquis ont été abondants et variés; on s'est vite aperçu que la science et les applications pratiques trouvaient leur compte à ces investigations, mais aussi que le domaine à explorer était immense. Pour rendre les efforts plus féconds, on eut l'idée de les coordonner. Une commission internationale dressa un plan de recherches[1], institua à Copenhague un bureau central destiné à grouper les renseignements hydrographiques et biologiques, à Christiania, un laboratoire. La France ne s'est associée à aucune de ces entreprises, elle n'a aucun enseignement officiel d'océanographie; les crises récentes par lesquelles nos pêches ont passé avivent des regrets que légitime déjà le pur souci de la science. Mécène de l'océanographie, océanographe lui-même, le prince de Monaco a entrepris de secouer notre indifférence à l'endroit de sa science favorite; il

1. M. CAULLERY, *Le Plankton. Vie et circulation océaniques* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 1 et 2, 107).

a organisé à Paris une série de conférences océanographiques pendant le semestre d'hiver 1904-1905[1]. C'est assez dire qu'en dépit d'une haute tenue scientifique, ces conférences ont eu la vulgarisation comme premier objet.

*
* *

Sa jeunesse impose à l'océanographie l'obligation de perfectionner, dans le même temps où elle se développe, ses méthodes et ses instruments. A chaque sondage, on s'efforce de rapporter un échantillon du fond, de relever les températures des différentes couches d'eau traversées. Si recueillir la vase est facile, rassembler les grains de sable, arracher le roc l'est beaucoup moins ; il est délicat de synchroniser température et profondeur. Il ne l'est pas moins de fixer le niveau où se meuvent ordinairement les animaux pélagiques, et de dresser une échelle verticale des faunes qui se succèdent entre la superficie et le fond des eaux. Les infiniment petits foisonnent dans le milieu marin, mais c'est tout un art que de les capturer et de savoir en même temps d'où ils viennent. Avec la compétence d'un praticien, le prince de Monaco a exposé les perfectionnements successifs apportés au matériel océanographique, et notamment ceux qui sont l'œuvre de ses collaborateurs habituels[2].

Les procédés d'investigation et les instruments une fois mentionnés, il fallait choisir parmi les résultats, pour en exposer quelques-uns. La description du fond de la mer s'imposait dès l'abord. Le sol sous-marin a son relief, comme le sol continental. Ce relief peut se caractériser par rapport à la masse d'eau qui le surmonte ; on distingue, de ce point de vue, la *plage*, comprise entre les limites du balancement des marées ; la *région littorale*, recouverte, au maximum, par 20 m. d'eau ; le *plateau continental*, immergé à des profondeurs de 20 à 200 m. ; la *région de transition*, qu'on arrête à 500 m. ; la *région de la mer improfonde*, qui va jusqu'à 1 000 m., et les *abysses* au delà.

C'est là une classification ; pour méthodique qu'elle soit, elle est plus conventionnelle que naturelle. Pour nommer les formes sculpturales sous-marines, il vaut mieux les considérer en elles-mêmes, établir les rapports réciproques des reliefs et des creux. C'est dans cet esprit qu'une Commission internationale, après avoir classé et défini les différentes formes de relief sous-marin, en a arrêté la

1. Elles ont été faites par le PRINCE DE MONACO, qui a traité du matériel océanographique ; Mr J. THOULET, professeur à l'Université de Nancy, qui a parlé sur la topographie et la lithologie sous-marines ; Mr L. JOUBIN, professeur au Muséum d'histoire naturelle, qui a exposé les questions de zoologie ; Mr le Dr PORTIER, dont les leçons ont été consacrées à la physiologie des animaux marins.

2. *L'Outillage moderne de l'Océanographie*, par S. A. S. le PRINCE ALBERT DE MONACO (*Bulletin du Musée océanographique de Monaco*, n° 25, 15 mars 1905. In-8, 12 p.).

nomenclature en trois langues, en allemand, en anglais et en français[1].

Dans les divers océans du globe ces formes sont connues, dans leur ensemble sinon dans leurs détails. Le temps était venu de tenter la synthèse de leurs représentations cartographiques. Mr Thoulet a préparé la publication de cet atlas topographique du fond des mers, le prince de Monaco en a assuré l'exécution et fait les frais[2]. Cette œuvre est une première esquisse, elle totalise le travail des générations d'hier que compléteront et amenderont celles de demain.

Dans leurs traits généraux, relief continental et relief sous-marin se ressemblent : le fond de la mer comme la face des continents est tour à tour labouré d'accidents profonds et gonflé par les turgescences de l'écorce terrestre. Mais la topographie des terres émergées s'individualise en chaque point, grâce à une variété presque infinie dans le détail, et c'est fréquemment par des transitions lentes et nuancées qu'on passe des plaines aux sommités les plus hautes. Sous les eaux océaniques, fosses profondes et reliefs élevés se juxtaposent le plus souvent, et la monotonie est le caractère différentiel de la topographie sous-marine. Exposé à l'action de tous les agents atmosphériques, le relief continental est en perpétuelle évolution, il semble vivre lentement et sûrement, le relief sous-marin meurt : des couches superficielles de l'Océan, une pluie de débris tombe avec continuité, elle l'ensevelit : la masse des eaux qui la protège contre toutes les morsures est son linceul.

Les continents de l'avenir se superposent à elle : étudier les terrains qui les constitueront et qui naissent actuellement est l'objet de la lithologie sous-marine. Celle-ci, étroitement liée à la topographie du fond des mers, précède la géologie dans l'ordre logique des connaissances : la genèse des sédiments en voie de formation est riche d'enseignements pour qui fait métier d'expliquer la nature et l'origine des sédiments aujourd'hui émergés.

1. A. Supan, *Terminologie der wichtigsten unterseeischen Bodenformen* (*Petermanns Mitt.*, XLIX, 1903, p. 151-152). La traduction de cette note en français a été faite par Mr J. Thoulet, *Carte bathymétrique générale de l'Océan* (*Bulletin du Musée Océanographique de Monaco*, n° 21, 25 décembre 1904, p. 24-27).

2. *Carte générale bathymétrique des Océans*, dressée par ordre de S. A. S. le prince de Monaco, d'après le mémoire de Mr le Professeur Thoulet adopté par la Commission de nomenclature sub-océanique et par le Congrès international de Géographie de Washington (8 septembre 1904), sous la direction de Mr Charles Sauerwein, enseigne de vaisseau, par Mr Tollemer, avec la collaboration de MMrs Bataille, Bolzé, Lebas, Lévêque, Morelli, Normand. 1 : 10 000 000. Gravée et imprimée par Erhard frères [Musée Océanographique de Monaco, 1905]. 26 feuilles dont une feuille de titre et une feuille carte d'assemblage. Tirage en noir, 50 fr.; tirage en couleurs, 100 fr.

Il faut rapprocher de cette carte celle qui a été publiée à 1 : 80 000 000 par Mr Supan, sous le titre *Tiefenkarte des Weltmeeres*, et qui est accompagnée d'un commentaire : *Die Bodenformen des Weltmeeres* (*Petermanns Mitt.*, XLV, 1899, p. 177-188, pl. xii).

Les dépôts des mers actuelles ont été méthodiquement classés pour la première fois par les océanographes du « *Challenger* ». Sir John Murray a adopté pour principes de sa classification la position géographique des sédiments, leur provenance, leur aspect général, la prédominance de tel ou tel débris organisé. Ces principes ont, pour Mr Thoulet, le tort d'être composites ; ils ne permettent pas une précision suffisante s'il s'agit de désigner un fond ou de dresser une carte lithologique. Dans ce cas une classification purement minérale est préférable : galets, sables, vases ; un triage mécanique, avec le tamis pour instrument, distingue entre sables et vases. Faut-il au contraire retracer à grands traits la constitution générale du sol océanique ? on groupe les sédiments d'après leur origine : ils sont détritiques ou terrigènes, organiques, chimiques, cosmiques, éoliens [1].

Tel apparaît, vu comme en raccourci, ce vase immense qu'est le fond de l'océan. L'aspect curieux du contenant donnait envie de connaître le contenu, de savoir la température et la salinité des eaux marines, et quels mouvements variés sans cesse les animent. Mais comment tout dire ? Il fallait compter avec l'heure qui passe.

* * *

L'océan est un inépuisable réservoir d'eau, mais aussi de vie. Le fond est tapissé d'organismes : ils y sont plus abondants au voisinage des côtes, mais ils ne sont point absents des abysses. En 1843, le naturaliste anglais Edward Forbes pouvait encore assurer que toute vie animale cessait dans la mer au-dessous de 300 brasses (560 m.). Les pêches et les dragages en eau profonde se sont succédé depuis. La théorie du zéro de vie animale n'est plus aujourd'hui qu'un souvenir. Éponges et holothuries, par exemple, se recueillent auprès des rivages, mais on les drague aussi à des profondeurs qui dépassent 2 000 m. Les formes vivantes fixées sur le fond ou errantes à sa surface constituent ce que les naturalistes nomment le *benthos*.

Au-dessus du benthos, dont la variété qualitative est infinie, la vie s'égrène dans les différentes couches d'eau étagées les unes au-dessus des autres. Les animaux qui flottent ainsi dans la masse océanique sont dits *pélagiques* ; ils sont, suivant la profondeur où on les rencontre, superficiels ou bathypélagiques. Tous manifestent plus ou moins par leur forme extérieure, par des détails de structure intime qu'ils se sont adaptés à la vie flottante. Mais il en est qui flottent au gré des eaux, ballottés en surface par les vagues et les courants superficiels, en profondeur par les courants profonds. Esclaves des agents physiques, ceux-là sont les éternels errants de la mer. Leur ensemble a

1. Le sommaire des cinq conférences faites par Mr Thoulet a été publié dans le *Bulletin du Musée Océanographique de Monaco*, n° 34 ; 1er mai 1905. In-8 ; 10 p.

reçu le nom significatif de *plankton*. Sans retracer les différentes méthodes appliquées successivement à l'étude du plankton, Mr Joubin s'est borné à en marquer, par la description, par l'image, parfois par la vue des êtres eux-mêmes, la prodigieuse diversité. Il a évoqué tour à tour les infiniment petits, Crustacés copépodes qui sont une nourriture chère à la baleine, Protozoaires tels que Noctiluques, Radiolaires ou Globigérines, Péridiniens, êtres incertains placés aux limites de deux règnes, l'animal et le végétal, puis les êtres du plankton macroscopique, où l'on retrouve des représentants de presque tous les groupes zoologiques.

Autour du plankton qui leur sert de pâture circulent les êtres pélagiques mieux musclés ; ils sont susceptibles de se mouvoir à leur gré; eux seuls sont dans l'océan les voyageurs volontaires. Leur groupe constitue ce qu'on nomme le *nekton*.

Dans l'ensemble complexe des êtres marins on peut distinguer encore entre ceux qui jouissent de la lumière du soleil et ceux qui en sont privés. Théoriquement les rayons lumineux pénètrent dans l'eau marine jusqu'à 350 m. de profondeur. Pratiquement les conditions de luminosité nécessaire à la vie des plantes ne sont plus réalisées dès 200 m. Au-dessous de cette limite la vie végétale cesse; mais la vie animale continue à pulluler. La lumière manque, la majorité des êtres qui peuplent les abysses a cependant conservé ses yeux : les animaux produisent eux-mêmes la lumière dont ils ont besoin pour s'éclairer[1]. Par un examen rapide des différents groupes zoologiques, et à l'aide de projections parfois colorées, Mr Joubin a démontré combien le phénomène de la luminosité était répandu chez les animaux de grande profondeur, types fixés ou types bathypélagiques, Tantôt ce sont les colonies de gorgones, aux formes rameuses, qui, groupées, constituent sur le sol des grands fonds de véritables forêts phosphorescentes, oasis de lumière au milieu du désert d'ombre infini ; tantôt ce sont des poissons à la silhouette étrange, aux allures rapides, qui sillonnent de lueurs la nuit océanique et, comme des navires fantômes, y allument soudain ou y éteignent toute une série de fanaux colorés[2].

L'esquisse de ce monde animal aurait été moins suggestive si l'on avait oublié les microbes. Le Dr Portier a indiqué les dispositifs ingénieux qu'il dut imaginer, de concert avec le Dr Richard, pour connaître la profondeur exacte où vivent les microbes qu'il a recueillis. Et

1. Mr Joubin a récemment publié quelques pages intéressantes sur les organes photogènes de certains céphalopodes : *Note sur les organes photogènes de l'œil de Leachia cyclura* (*Bulletin du Musée Océanographique de Monaco*, n° 33, 18 avril 1905. In-8, 13 p., 7 fig.).

2. Sur les conditions de la vision en eaux profondes, voir M. Caullery, *La vision dans les grandes profondeurs de la mer* (*Bulletin mensuel de l'Association française pour l'avancement des sciences*, 1905, n° 3, p. 53-64).

il a replacé à leur rang ces ouvriers infiniment petits et modestes, toujours prêts à travailler même à la douzième heure. Habitants des eaux marines ou des milieux continentaux, c'est eux qui se chargent de recueillir tous les déchets qu'aucun être ne voudrait utiliser et de les faire rentrer dans le grand cercle de la vie. D'un exemple leur malléabilité physiologique est apparue. On cultive les colonies microbiennes sur des supports de gélatine ; quand il s'agit de microbes qui décomposent la gélatine, on utilise l'agar-agar ou gélose : c'est une substance qu'on retire d'une algue marine ; elle était rebelle jusqu'ici à toute action microbienne. Mais voilà que l'étude des microbes marins en a fait découvrir parmi eux certains qui décomposent la gélose. Ceux-là se sont adaptés à une fonction inconnue des microbes continentaux parce qu'elle est inutile en dehors du milieu marin.

*
* *

La variété des êtres océaniques évoquée, il restait, les formes individuelles négligées, à faire connaître le mécanisme de la vie. On s'est servi de deux méthodes de démonstration : dans la première, on a isolé tour à tour l'une des conditions du milieu marin : salinité, pression, obscurité, et on a montré comment les organismes s'y adaptaient ; pour la seconde, on a choisi un groupe zoologique d'être marins, en l'espèce les cétacés, et on a dégagé quelles modifications dans la structure et le fonctionnement des organes étaient liées aux conditions imposées par le milieu marin.

Chacune de ces questions a fourni l'occasion au Dr Portier de grouper les connaissances qu'il exposait autour de quelque théorie synthétique. L'étude des effets de la pression sur les organismes lui a permis d'exposer les belles expériences du Dr Regnard, et d'indiquer comment les adaptations des êtres marins aux pressions considérables qu'ils supportent ne se manifestent pas seulement par le développement d'enveloppes protectrices telles que la carapace des crustacés, mais qu'elles doivent être aussi d'ordre plus intime, et consister en une modification du protoplasma des cellules vivantes. L'influence de la salinité du milieu marin se traduit chez les animaux par une tendance croissante à l'isotonie à mesure qu'on descend l'échelle des êtres ; le Dr Portier a pris texte de ce phénomène pour esquisser la théorie de Quinton sur les origines marines de la vie. L'étude du mécanisme de la luminosité chez les animaux marins a été naturellement rattachée à la théorie des ferments solubles, plus spécialement des oxydases ; c'est à l'aide d'oxydases et de matières portées à l'incandescence sous faible température que les animaux marins résolvent cette antinomie apparente : fabriquer de la belle lumière sans se brûler. Enfin l'étude de la locomotion, de la mastication, de la respiration

et de l'allaitement chez les cétacés a été l'une des illustrations les plus élégantes de la théorie transformiste.

*
* *

A écouter ces conférences, on sentait tout l'intérêt pratique d'une étude scientifique de la mer. On se reportait invinciblement à la vie de nos pêcheurs; on regrettait que les connaissances d'océanographie ne puissent leur être transmises presque au jour le jour, au fur et à mesure de leur acquisition, et après simplification : plus instruits, ils feraient l'économie sinon du danger, du moins de la misère. Et si, quittant ces considérations, qui pour pratiques qu'elles soient, n'en sont pas moins imprégnées d'angoisse, on montait vers d'autres plus désintéressées et sereines, on percevait les liens étroits qui rattachent l'étude de l'océan aux autres sciences de la nature. A toutes elle peut fournir des lumières; considérée dans son ensemble et peut-être parce qu'elle n'est encore qu'à ses débuts, elle semble, plus encore qu'une science, une sorte de philosophie de la vie.

Antoine Vacher,
Agrégé d'histoire et de géographie.

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LA TEMPÉRATURE DE LA FRANCE

(CARTES, PL. VII)

Il n'a pas été publié, jusqu'à ce jour, de cartes isothermes exactes donnant, mois par mois, la répartition de la température en France; celles que l'on trouve dans certains atlas français ou étrangers ne comprennent, le plus souvent, en dehors des moyennes annuelles, que les mois de janvier et de juillet; toutes présentent des inexactitudes graves. La construction de ces cartes est, en effet, une opération plus compliquée qu'on ne le suppose d'ordinaire. Il ne suffit pas de pointer sur un fond les nombres représentant les températures moyennes obtenues dans toutes les stations, n'importe comment, à diverses époques et dans des conditions quelconques, puis de faire passer entre ces cotes des lignes réunissant tous les points où la température est la même. Les résultats obtenus ainsi, sans une critique préalable et très minutieuse des observations, peuvent être erronés de plusieurs degrés. Déjà contestable quand il s'agit de représenter sur des cartes à très petite échelle, par des lignes équidistantes de 5 ou 10°, la distribution générale de la température à la surface du globe, ce procédé sommaire devient tout à fait illusoire quand on se propose d'étudier une surface restreinte, où la différence extrême des températures ne dépasse pas 10 ou 15 degrés. Avant de discuter les résultats obtenus pour la France[1], il paraît donc utile d'indiquer brièvement les erreurs que l'on peut craindre, les corrections qu'il faut faire subir aux observations et enfin le degré final d'approximation que comportent les nombres sur lesquels on s'appuie.

1. Le présent travail donne le résumé d'une série de mémoires relatifs à la température de la France qui ont été ou seront publiés dans les *Annales du Bureau central météorologique de France*. Trois de ces mémoires ont déjà paru; ils contiennent l'étude en deux parties des stations normales de comparaison (*tome I pour 1897*, Paris, 1899; *tome I pour 1900*, Paris, 1902; voir *A. de G., IXe Bibliographie 1899*, n° 216; *XIIe Bibliographie 1902*, n° 230 A) et celle de la variation diurne de la température (*tome I pour 1902*, Paris, 1905). C'est à ces mémoires qu'il faudrait se reporter pour trouver le détail des observations utilisées et leur discussion complète; nous ne donnons ici que les conclusions générales.

Qualité des observations. — Pour utiliser une série d'observations, il est indispensable de savoir tout d'abord qu'elles ont été faites soigneusement, dans de bonnes conditions et avec des instruments vérifiés; sinon les erreurs peuvent atteindre des valeurs presque inimaginables. J'en citerai seulement deux exemples classiques. L'ensemble des observations du XVIIIe siècle indiquait, pour Paris, une température moyenne de 11°,6; on trouve actuellement 10°,7 à l'Observatoire, dans la ville même, et 10°,1 à la campagne. A Alger, dans les premières années qui ont suivi la conquête, on donnait une température moyenne de 21°,6; la valeur exacte est très voisine de 18°. Ces exemples ont été choisis à dessein dans les observations anciennes, pour éviter toute personnalité; mais il serait facile de relever des erreurs de même ordre dans bien des observations contemporaines.

L'agglomération des maisons crée dans les villes une température artificielle qu'il est presque impossible de corriger parce que les différences sont très variables; elles dépendent non seulement de l'exposition particulière des instruments, mais encore de la saison et de l'heure de la journée. La nuit, l'intérieur des villes est beaucoup plus chaud que la campagne : l'excès peut atteindre et même dépasser 1°,5; le matin, au contraire, la température y monte moins vite, de sorte que, vers 10 heures, la différence se trouve fréquemment inversée; dans l'après-midi, la ville est de nouveau plus chaude que la campagne, mais moins que le soir et dans la nuit. On comprend que, dans ces conditions, on ne devra pas se servir, en général, des observations faites dans les villes; quand on ne pourra pas faire autrement, il sera prudent de corriger les températures moyennes en les abaissant de 0°,5 environ; mais on ne devra pas oublier que ces nombres, corrigés arbitrairement, présenteront encore une incertitude de plusieurs dixièmes de degré. Le tracé des isothermes sera toujours beaucoup plus sûr avec un nombre relativement restreint de stations, où l'on sait que les observations sont bonnes, que si l'on utilise une beaucoup plus grande quantité d'observations faites dans des conditions défectueuses; les erreurs, loin de se balancer, sont presque toujours dans le même sens, celui d'un excès de température.

Influence de la variation diurne. — Dans la plupart des stations, on se contente de faire deux ou trois observations par jour, à heures fixes, et le choix de ces heures est très souvent dicté par les convenances personnelles des observateurs; c'est la moyenne arithmétique de ces observations que l'on indique comme température moyenne de la station. Mais le nombre ainsi obtenu dépend des heures où ont été faites les observations et diffère souvent beaucoup de la moyenne vraie. Celle-ci devrait être déduite théoriquement de la courbe continue tracée par un instrument enregistreur; pratiquement, elle est identique à la moyenne arithmétique des vingt-quatre observations

faites d'heure en heure, jour et nuit; ce sont évidemment ces moyennes vraies qu'il convient d'utiliser dans le tracé des isothermes, pour que les nombres des diverses stations soient comparables.

A Paris (Saint-Maur), par exemple, la moyenne vraie de juillet est 18°,3; on aurait une température de 18°,8 si l'on prenait la moyenne arithmétique des températures minima et maxima, de 19°,0 avec celle des trois observations de 8 heures du matin, 2 heures et 8 heures du soir, et enfin de 21°,0 si l'on ne possédait que les observations de 9 heures du matin et 3 heures du soir, seules heures où l'on observe dans certains pays, notamment dans la plupart des stations d'Espagne.

La réduction à la moyenne vraie des observations faites aux différentes heures ne peut être exécutée que si l'on possède, dans la région étudiée, un grand nombre de stations de comparaison, où les observations sont assez complètes pour donner la courbe entière de la variation diurne. On applique alors aux diverses combinaisons d'heures adoptées dans chaque station la correction que donnent les stations de comparaison voisines. Sans doute, ce mode de correction n'est pas à l'abri de toute critique, car il suppose que la variation diurne de la température est la même dans ces stations; mais, dans la pratique, l'incertitude sur la valeur des corrections peut ne pas dépasser 0°,1, si les stations de comparaison sont assez nombreuses et si les heures d'observation n'ont pas été choisies d'une manière trop défavorable.

La combinaison des erreurs provenant d'une mauvaise exposition des instruments et du défaut de réduction à la moyenne vraie permet d'expliquer l'origine d'un tracé défectueux des isothermes annuelles qui s'est perpétué jusque dans les cartes les plus récentes et les plus estimées, où l'isotherme annuelle de 10° traverse le Sud des Pays-Bas, non loin d'Utrecht. Ce tracé était imposé par la longue série d'observations faites à Utrecht, qui donnaient une moyenne de 9°,8, soit sensiblement 10° au niveau de la mer. Mais on sait, d'une part, que l'installation des thermomètres, à Utrecht, était défectueuse; les observations faites depuis quelques années à de Bilt, dans le nouvel observatoire, où les conditions sont bonnes, n'ont laissé aucun doute à cet égard. D'autre part, les moyennes d'Utrecht étaient celles de trois observations, faites à 8 heures du matin, 2 heures et 10 heures du soir; ces moyennes sont plus élevées que la moyenne vraie d'une quantité variable suivant les saisons, et qui atteint 0°,9 en été. La combinaison de ces deux erreurs donne, pour Utrecht, une température trop haute de 0°,4 en décembre, de 1°,8 en mai-juin et de 1°,0 en moyenne pour l'année; c'est donc l'isotherme annuelle de 9° qui passe dans le voisinage d'Utrecht et non celle de 10°, erreur considérable sur des cartes à grande échelle, et dont le résultat est de faire remonter l'isotherme de 10° à près de 250 km. au Nord de sa position réelle.

Influence de la durée des observations. — Une autre cause d'erreurs, souvent très graves, résulte de la variabilité que présente, d'une année à l'autre, la température moyenne des mois du même nom; on est exposé à ces erreurs quand on utilise, sans corrections, des valeurs obtenues dans les diverses stations à des époques différentes. Par exemple, deux périodes consécutives, de cinq années chacune, 1881-1885 et 1886-1890 donnent, comme température moyenne de février : à Paris, 5°,2 et 1°,5 ; à Nantes, 7°,3 et 3°,4 ; ces deux périodes indiquent respectivement pour Nantes un excès de température sur Paris de 2°,1 et 1°,9, nombres bien concordants. Mais si l'on n'avait à sa disposition que les cinq premières années pour Paris et les cinq dernières pour Nantes, on en conclurait que Nantes est, au contraire, plus froid de 1°,8 que Paris, en février. La température de notre pays est assez bien connue, au moins dans ses traits généraux, pour que l'absurdité de ce résultat saute aux yeux; mais qui pourrait dire combien de déductions plus inexactes encore passent inaperçues, notamment dans les contrées polaires, quand on compare les températures obtenues en un point, pendant une année seulement, avec celles qui ont été relevées dans une autre station pendant une année différente? Dans bien des cas, les erreurs peuvent atteindre 5°, 10° et même davantage.

Pour obtenir des résultats exacts, il faudrait ne faire intervenir dans les discussions que des séries de très longue durée, et comprenant identiquement les mêmes années pour toutes les stations. Comme il ne resterait alors, le plus souvent, qu'un nombre de stations tout à fait insuffisant, on opérera de la manière suivante. On commence par choisir, dans le pays étudié, toutes les stations où les observations ont été complètes pendant une même période, aussi longue que possible : ce sont les *stations de comparaison*. Pour les autres localités, dont les observations ne comprennent qu'une partie de la période, on calcule, mois par mois, les différences de température avec la station de comparaison la plus voisine, pour toutes les années communes aux deux stations. Les anomalies de température portent, en général, sur des régions très étendues; les différences de température entre stations voisines sont donc beaucoup moins variables que les températures elles-mêmes et leur valeur moyenne peut être déterminée très exactement par un nombre d'années relativement restreint. En ajoutant ces différences aux moyennes générales de la station de comparaison, on aura ainsi la température que l'on aurait dû obtenir dans la station considérée, si les observations y avaient été poursuivies pendant la période entière correspondant aux stations de comparaison. Cette *réduction à la période générale* sera beaucoup plus exacte encore si on l'effectue non pas avec une station de comparaison unique, mais avec deux ou trois, choisies de façon qu'elles

comprennent entre elles la station incomplète que l'on veut réduire; dans ce cas il suffira souvent de huit ou dix années pour que l'erreur à craindre dans la réduction à la période devienne au plus égale aux erreurs inévitables d'observations.

Un dernier point reste à fixer : l'évaluation de la précision que comportent les résultats définitifs; une série d'observations d'une certaine longueur a fourni des moyennes; dans quelle mesure ces moyennes seraient-elles modifiées si les observations s'étendaient sur un nombre d'années différent? La discussion des observations de température que j'ai recueillies dans toutes les parties de la France pour les cinquante années 1851-1900 a prouvé que les variations de température moyenne qui se présentent, d'une année à l'autre, dans les mois du même nom, suivent exactement, dans leur grandeur et dans leur fréquence, les lois que la théorie des probabilités assigne aux variations dues au seul hasard. On peut donc leur appliquer les règles du calcul des probabilités et évaluer l'erreur probable de ces moyennes. On trouve, par exemple, que pour Paris, la température moyenne de juillet, résultant des cinquante années d'observation, est de 18°,33 avec une erreur probable de ± 0°,15. La signification de ce nombre est la suivante : si les observations étaient poursuivies beaucoup plus longtemps, on trouverait une autre valeur pour la moyenne; mais nous pouvons dès maintenant parier un contre un que cette valeur ne différera pas de 18°,33, dans un sens ou dans l'autre, de plus de 0°,15, c'est-à-dire qu'elle sera comprise entre 18°,18 et 18°,48. Pour un même mois, les erreurs probables ne sont pas les mêmes dans toutes les stations : en France, elles augmentent du Sud au Nord et de l'Ouest à l'Est; elles sont les plus grandes dans l'Est, les plus petites sur les côtes de la Méditerranée; mais cette variation est assez faible et l'on peut, sans erreur notable, prendre une valeur moyenne pour toute la France. Il en est tout autrement si l'on passe d'un mois à l'autre : c'est pour le mois d'août que l'erreur probable est la moindre, ± 0°,12; elle est la plus grande en décembre, ± 0°,24; pour les moyennes annuelles, l'erreur probable est réduite à ± 0°,06.

Ces nombres nous apprennent qu'en France des observations poursuivies même pendant cinquante ans, dans les meilleures conditions, laissent encore subsister une incertitude de plusieurs dixièmes de degré sur la valeur absolue des températures moyennes mensuelles. Par contre, les différences de température entre les divers points de la France sont connues dès maintenant avec une exactitude beaucoup plus grande; des observations ultérieures ne pourraient les modifier, d'une extrémité à l'autre du pays, que d'un ou deux dixièmes de degré. Dans les cartes que nous donnons plus loin, toutes les isothermes se trouveront peut-être déplacées quand les observations comprendront une centaine d'années au lieu de cinquante, mais ce

ne sera qu'un déplacement d'ensemble; leur forme et leurs distances réciproques resteront les mêmes.

On voit, par ce qui précède, quelle incertitude comportent encore les valeurs absolues de la température moyenne que l'on déduit des observations même les plus longues et les mieux faites que nous possédions. On jugera ainsi combien il convient d'être prudent dans les déductions que l'on pourrait hasarder sur ces observations relativement au problème de la variabilité des climats.

Influence de l'altitude. — Quand on a réuni un grand nombre de séries de bonnes observations, ramenées toutes aux moyennes vraies et à une période uniforme et suffisamment longue, il reste une dernière correction à leur faire subir, avant de les employer au tracé des isothermes, la correction d'altitude. On sait que la température diminue assez rapidement à mesure qu'on s'élève; des stations, bien que peu distantes horizontalement, mais à des niveaux différents, auront ainsi des températures d'autant plus basses que leur altitude sera plus grande. Le tracé des isothermes vraies exigerait un nombre énorme de stations et les isothermes ainsi obtenues auraient une forme très tourmentée, suivant, dans une région restreinte, presque exactement les moindres inflexions des courbes de niveau topographiques. C'est en somme le même problème, et aussi impossible, que celui qui consisterait à tracer, au moyen d'un nombre restreint de données, les courbes hypsométriques exactes, à l'équidistance de 100 m. ou de 200 m., sur une carte à très petite échelle. Il faut donc éliminer l'influence de l'altitude et ramener les températures observées réellement à ce qu'elles auraient dû être, si toutes les stations avaient été à la même altitude, au niveau de la mer, par exemple.

Cette dernière réduction comporte une grande incertitude, car la variation de la température avec l'altitude est un phénomène très complexe; elle dépend de la forme du terrain, de la saison, etc. Dans quelques travaux récents on a adopté uniformément pour tous les mois une décroissance constante de 0°,5 pour 100 m.; ce nombre, un peu trop faible pour la moyenne annuelle, est certainement trop fort en hiver et beaucoup trop petit en été et surtout au printemps. Les valeurs que j'ai adoptées dans ce travail sont les suivantes :

DÉCROISSANCE MOYENNE DE LA TEMPÉRATURE POUR UNE AUGMENTATION D'ALTITUDE DE 100 MÈTRES

	°		°		°
Janvier	0,45	Mai	0,64	Septembre	0,56
Février	0,52	Juin	0,62	Octobre	0,51
Mars	0,59	Juillet	0,60	Novembre	0,46
Avril	0,64	Août	0,58	Décembre	0,43
		Année	0,55		

Le procédé de réduction consiste simplement à ajouter à la tem-

pérature moyenne obtenue dans une station pour un certain mois le produit du nombre donné ci-dessus pour ce mois par l'altitude du lieu exprimée en centaines de mètres. En janvier, pour une station située à 250 m., il faudrait donc ajouter, à la température moyenne obtenue, le nombre 0°,45 × 2,50 ou 1°,12. Les considérations développées précédemment montrant que le chiffre des centièmes de degré est absolument illusoire, on ne conservera, dans le résultat final, que celui des dixièmes de degré.

Comme la réduction au niveau de la mer comporte une grande part d'arbitraire, il sera prudent de n'employer, pour le tracé des isothermes réduites, que des stations dont l'altitude est faible; au delà de 500 m., l'erreur pourrait dépasser un demi-degré. Toutes les stations que nous avons utilisées pour la France sont bien en dessous de cette limite; dans des pays où l'altitude moyenne est grande, comme la Suisse, il serait avantageux de réduire les températures non au niveau de la mer, mais à une altitude supérieure, 500 m. par exemple.

Les considérations qui précèdent étaient indispensables pour définir nettement les conditions dans lesquelles a été faite l'étude de la répartition des températures en France et pour fixer le degré d'exactitude que comportent les résultats. Il ne reste plus qu'à exposer ces résultats eux-mêmes, ce qui sera beaucoup moins long, puisqu'il suffit presque, pour les juger dans leur entier, de parcourir des yeux les treize cartes d'isothermes (pl. VII) qui résument le présent travail. Sur les cartes des douze mois, les isothermes ont été tracées de degré en degré; sur celle de l'année moyenne, où les lignes sont plus simples et plus écartées, on a ajouté les isothermes correspondant aux demi-degrés. Les lignes ont été prolongées sur les pays voisins, pour lesquels le travail a été fait de la même façon que pour la France, mais avec un moindre nombre de stations; le tracé présente donc peut-être un peu moins de certitude en dehors de notre pays. Il est bon d'ajouter que ces cartes donnent seulement les traits généraux de la répartition de la température et ne sauraient prétendre à en représenter tous les détails. Les différences que l'on pourrait relever entre les indications de ces cartes et les résultats obtenus dans des stations où les conditions présentent quelque particularité remarquable permettront précisément d'évaluer la grandeur des anomalies qu'introduisent dans la température de ces stations une configuration topographique ou une exposition exceptionnelles.

On pourra enfin déduire de ces cartes la valeur probable de la température réelle en un point quelconque où il n'a pas été fait d'observations. Il suffira d'évaluer en degrés et dixièmes, aussi exactement que possible, pour ce point, la température réduite au niveau de la mer qu'indique la carte; puis de retrancher de ce nombre le pro-

TEMPÉRATURE MOYENNE RÉDUITE AU NIVEAU DE LA MER (1851-1900)

	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Année.
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Londres (Kew)	3,8	4,3	5,4	8,4	11,2	14,9	16,8	16,3	13,8	9,8	6,3	4,4	9,6
Bruxelles (Uccle)	2,0	3,2	5,3	9,1	12,5	16,1	17,7	17,4	14,8	10,2	5,6	2,6	9,7
Lille	2,4	3,6	5,3	8,9	12,3	15,7	17,3	17,0	14,5	10,0	5,7	2,8	9,6
Fécamp	3,9	4,7	6,0	8,9	11,4	14,5	16,4	16,5	14,7	11,0	7,2	4,8	10,0
Sainte-Marie-du-Mont[1]	4,7	5,3	6,4	9,2	11,6	14,9	16,8	16,8	14,8	11,2	7,6	5,2	10,4
Roscoff[2]	7,2	7,1	7,8	10,0	12,0	14,4	16,4	16,7	15,1	12,7	9,6	7,6	11,4
Strasbourg	0,6	2,5	5,7	10,8	14,5	18,1	19,6	18,9	15,4	10,1	4,8	1,3	10,2
Paris (Saint-Maur)	2,5	3,9	6,2	10,3	13,3	16,8	18,6	18,0	15,0	10,3	6,1	3,0	10,3
Vendôme	2,8	4,2	6,6	10,6	13,6	17,1	19,0	18,4	15,4	10,8	6,3	3,2	10,7
Nantes	4,7	5,7	7,5	10,9	13,7	17,1	18,9	18,6	16,0	11,8	7,6	4,9	11,5
Genève	2,0	4,0	7,2	11,8	15,6	19,3	21,5	20,6	17,2	11,9	6,7	2,6	11,7
Lyon	2,5	4,6	7,6	12,1	15,6	19,1	21,2	20,4	17,0	11,9	6,6	2,6	11,8
Clermont-Ferrand	3,8	5,7	8,3	12,5	15,8	19,3	21,4	20,5	17,0	12,3	7,6	4,0	12,4
Bordeaux	5,1	6,5	8,7	12,2	15,1	18,4	20,6	20,6	18,0	13,3	8,6	5,4	12,7
Biarritz	7,4	8,3	10,2	12,2	14,3	17,2	19,3	19,7	18,0	14,3	10,3	7,5	13,2
Toulouse	5,4	6,8	9,1	12,6	15,9	19,6	22,4	22,0	18,9	13,9	9,0	5,5	13,4
Perpignan	6,9	8,2	10,2	13,3	16,4	20,1	22,9	22,3	19,4	14,9	10,5	7,5	14,4
Marseille	6,7	7,8	9,6	13,0	16,6	20,3	22,8	22,2	19,3	14,9	10,2	7,1	14,2
Nice	8,0	8,9	10,5	14,0	17,3	21,1	23,6	23,8	20,8	16,2	11,4	8,5	15,3

1. Lat. 49°22'. Long. 3°34' W; à 8^{km},5 au Nord de Carentan et à 3 km. de la mer; pays d'herbages.
2. Lat. 48°44'. Long. 6°20' W; à l'extrémité septentrionale d'une pointe étroite qui s'avance dans la mer au-dessous de l'île de Batz.

duit de l'altitude du lieu, exprimée en centaines de mètres, par le coefficient de variation de la température avec l'altitude, dont nous avons donné plus haut la valeur pour chaque mois. C'est, en somme, exactement l'opération inverse de la réduction des températures au niveau de la mer.

Il serait trop long et inutile de reproduire ici le détail de tous les nombres qui ont servi à la construction des cartes; cette publication complète sera faite, du reste, dans un autre recueil. On trouvera dans le tableau précédent les valeurs relatives à quelques stations réparties à peu près uniformément dans toute la France et choisies surtout dans des positions convenables pour bien fixer les valeurs extrêmes que l'on rencontre dans les différents mois.

Il ne reste plus qu'à passer rapidement en revue les différents mois, en commençant par décembre pour ne pas couper en deux la saison d'hiver.

Décembre. — Les caractères de la saison froide sont nettement accusés en décembre. Partout les côtes sont plus chaudes que l'intérieur et la direction générale des isothermes est du Nord au Sud. La température varie en France de 1°,5 environ dans l'extrême Est (Lorraine) à un peu plus de 8° sur la côte de Nice et à la pointe de Bretagne. On remarquera que, dans les deux mois les plus froids, décembre et janvier, la température moyenne est plus élevée à l'extrémité de la Bretagne que le long du littoral méditerranéen, de Port-Vendres à Toulon; c'est seulement sur la côte de Nice que l'on trouve des moyennes à peine supérieures. Pour expliquer cette répartition des températures il n'est nullement besoin de recourir à la légende du Gulf Stream : le régime dominant des vents d'Ouest apporte sur les côtes de Bretagne la température du large, dont la variation annuelle, à nos latitudes, n'atteint pas 8°; à la pointe de Bretagne, avec une moyenne annuelle de 11°,5, la température ne descendra donc pas au-dessous de 8° en hiver, mais ne dépassera guère 16° en été; à Nice, au contraire, où, par suite d'une situation beaucoup plus continentale, la variation annuelle atteint 16°, la température, pour une moyenne annuelle de plus de 15°, descendra à 8° dans le mois le plus froid, comme en Bretagne, mais elle s'élèvera à 24° en été.

Janvier. — Les caractères de l'hiver s'accentuent encore en janvier, qui est partout, en France, le mois le plus froid, sauf à la pointe de Bretagne, où la température est la même en février qu'en janvier, sinon même plus basse; mais la variation de température entre ces deux mois à Roscoff est trop petite pour pouvoir être considérée comme certaine. En tout cas, janvier et février ne présentent pas de différence de température appréciable à l'extrémité de la Bretagne, exemple remarquable de l'influence retardatrice qu'exerce la mer sur les variations de la température.

La température est comprise, en janvier, dans notre pays, entre 1°, même un peu moins, dans l'Est de la Lorraine, et 8° à Nice. On remarquera le minimum de température très net que présente la Haute Italie : dans la vallée du Pô, les moyennes sont inférieures à 2°; il est même possible qu'en réalité le minimum soit encore plus marqué, et s'abaisse au-dessous de 1°, car les observations de cette région sont généralement faites dans des villes et à des fenêtres, ce qui doit donner, surtout en hiver, des températures trop élevées. Entre les deux versants des Apennins, d'Alexandrie à Gênes, la variation de température est tellement rapide qu'il devient à peu près impossible d'y continuer le tracé de toutes les isothermes qui devraient passer dans cette région ; on ne trouverait d'exemple d'un semblable resserrement des isothermes qu'au fond de l'Adriatique, vers l'Istrie.

Février. — Les isothermes de février, tout en présentant encore les caractères de la saison froide, sont déjà beaucoup plus espacées qu'en janvier, la température restant à peu près la même dans le Nord-Ouest, tandis qu'un réchauffement général se manifeste dans toutes les autres régions. Les températures varient de 3° environ dans la Lorraine à 9° sur la côte de Nice. Le minimum de la Haute Italie est encore appréciable, mais tend à s'effacer.

Mars. — Ce mois offre nettement les caractères de la transition entre l'hiver et l'été. La mer est encore plus chaude partout que la terre, mais les isothermes se rapprochent beaucoup de la direction des parallèles, et la température décroît assez régulièrement du Sud au Nord. Le minimum de la Haute Italie a disparu ; le maximum de température se trouve toujours sur la côte de Nice, tandis que la région la plus froide est, non plus dans l'Est, mais dans l'extrême Nord, vers Lille et Dunkerque. Les limites extrêmes de température sont, pour la France, de 5°,3 et 10°,5.

Avril. — La transition entre l'été et l'hiver continue à s'accentuer : tandis que dans le Nord l'Océan est encore plus chaud que la terre, caractère de la saison froide, on remarque déjà l'inverse dans le Sud de la France, où les isothermes commencent à s'incliner du Nord-Est au Sud-Ouest. Le minimum de température, 8°,5, est à Dunkerque ; le maximum, 14°, à Nice. C'est dans ce mois, et aussi en septembre, que la température est distribuée le plus régulièrement, et varie le moins sur toute la France.

Mai. — La configuration des isothermes en mai est complètement celle d'un mois d'été. La terre est partout plus chaude que la mer ; le minimum de température, continuant son mouvement de rotation, est passé de Dunkerque à la pointe du Cotentin, où l'on obtient seulement une moyenne de 11°, tandis qu'un grand maximum, où la température dépasse 17°, se montre dans le Sud-Est, couvrant la Haute Italie et la Provence.

Juin. — Les caractères de l'été s'accentuent encore sur la carte de juin. La plus basse température reste au Nord-Ouest, sur la Manche; la plus haute au Sud-Est, sur la Haute Italie et la Provence ; entre ces deux points, la température moyenne varie de 14° à plus de 21°. Dans toute l'Europe centrale, les isothermes remontent franchement du Sud-Ouest au Nord-Est ; un maximum fermé se montre sur le Sud de l'Angleterre. Sur les côtes de l'Océan, les isothermes ont exactement la direction Nord-Sud, comme en hiver, mais avec une disposition inverse des températures, qui diminuent maintenant de la terre vers la mer, tandis qu'elles augmentaient en hiver.

Juillet. — C'est ce mois qui présente le type le plus complet de l'été. La forme générale des isothermes est la même qu'en juin; la position des régions de température minimum et maximum n'a pas changé; mais la différence de température entre ces deux régions est plus grande que dans le mois précédent. La température varie, en effet, de moins de 16° dans l'Ouest de la Manche, à près de 24° en Provence, et à plus de 24° dans la Haute Italie. Les isothermes présentent, de l'embouchure de la Garonne à celle de l'Aude, une sorte de minimum en couloir, qui s'étend jusque sur le golfe du Lion, séparant les deux maxima de la Haute Italie et de l'Espagne.

Août. — Tandis que la température atteint son maximum en juillet dans toutes les stations continentales, et décroît déjà d'une manière notable en août, elle reste stationnaire, ou même continue encore à monter dans les stations du littoral, de Fécamp à Biarritz ; c'est un exemple de l'action retardatrice qu'exercent les océans sur les variations de la température, tout à fait analogue à celui que nous avons indiqué pour l'époque du minimum, en hiver. Il en résulte que les différences de température entre le maximum et le minimum diminuent beaucoup ; on observe encore 16° dans l'Ouest de la Manche, mais la température ne dépasse 23° que dans l'extrême Sud-Est. Le maximum de la Haute Italie existe toujours, mais beaucoup moins marqué que dans les deux mois précédents.

Septembre. — En septembre, la baisse de température s'accentue partout, mais bien plus dans les stations continentales que dans les stations maritimes. Par suite, les différences de température diminuent beaucoup d'une extrémité à l'autre de la France. Le minimum, 14°,5, retourne au Nord, vers Dunkerque, recommençant ainsi, en sens inverse, le chemin que nous avons indiqué de l'hiver à l'été; le maximum n'atteint même pas 21° dans la région de Nice. Si dans le Sud-Ouest de la France les isothermes sont encore un peu inclinées de la terre vers la mer, comme en été, vers le Nord elles sont franchement horizontales. Septembre présente donc, comme avril, tous les caractères d'un mois de transition.

Aux isothermes tracées, comme d'ordinaire, de degré en degré,

nous avons cru devoir ajouter, sur la carte de septembre, celle de 14°,5, dont la forme est intéressante. Elle montre comment, le thermomètre baissant moins vite sur la Manche et le Sud de la mer du Nord que sur la terre, les basses températures relatives de l'Angleterre descendent au delà du Pas de Calais vers Dunkerque et Lille. C'est un caractère absolument spécial au mois de septembre que les plus basses températures, relativement à la France, se rencontrent vers le Sud-Ouest de l'Angleterre; dans toute la saison froide on les trouve au contraire sur le continent, au Nord-Est ou à l'Est.

Octobre. — Les caractères de la saison froide sont nettement établis en octobre. Sous une même latitude, l'Océan est plus chaud que la terre, et le minimum de température, descendant de l'Allemagne du Nord, se trouve en France dans la région des Ardennes, où la moyenne tombe au-dessous de 10°; le maximum, à Nice, dépasse 16°. Pour la même raison qu'en septembre, nous avons ajouté aux isothermes ordinaires, sur la carte d'octobre, celle de 10°,5, qui indique un maximum relatif de température sur la mer du Nord, entre les Îles Britanniques d'une part, les Pays-Bas et l'Allemagne de l'autre.

C'est entre septembre et octobre que, dans toutes les stations, on observe la plus grande variation de température d'un mois à l'autre; la différence entre ces deux mois dépasse généralement 4°, dans les stations maritimes, même 5° dans les stations continentales. Le passage de l'été à l'hiver est ainsi beaucoup plus brusque que le passage inverse de l'hiver à l'été.

Novembre. — Ce mois appartient nettement à l'hiver. Les isothermes descendent sur la France du Nord au Sud, celle de 9° longeant les côtes de l'Océan et ne pénétrant dans le Midi que vers Arcachon, de façon qu'il fait déjà plus chaud en ce mois sur les côtes de Bretagne qu'à Bordeaux, Toulouse et Avignon. Le minimum de la Haute Italie commence aussi à se dessiner. Le lieu des plus basses températures est revenu se placer au Nord-Est, vers Nancy (5°,0); le maximum, qui dépasse un peu 11°, se trouve sur la côte de Nice.

Année moyenne. — Dans l'année moyenne les effets contraires des continents et des mers, en hiver et en été, se balancent à peu près exactement; aussi ne reste-t-il, comme influence tout à fait prédominante, que celle de la latitude; la température baisse donc presque régulièrement du Sud au Nord. On remarquera de plus que, dans le Nord, les isothermes montrent une inclinaison assez nette du Nord-Ouest au Sud-Est. Cette inclinaison s'explique aisément, pour ce qui concerne les parages de la France, sans qu'il soit nécessaire de recourir à aucune hypothèse sur le rôle des courants marins; elle tient à ce fait bien connu que les continents sont, en moyenne, plus froids que les mers au-dessus de la latitude de 45°, plus chauds au contraire au-dessous. Les courants marins n'interviennent réellement,

pour modifier les températures, qu'au large de l'Irlande, de l'Écosse et de la Norvège.

En France, la plus basse moyenne annuelle se trouve tout à fait au Nord, à Lille et Dunkerque; elle est un peu supérieure à 9°,5. Le maximum est sur la côte de Nice et dépasse légèrement 15°.

L'isotherme de 10°, qui a une importance pratique toute particulière, puisque cette ligne figure sur toutes les cartes, même à la plus petite échelle, descend des Iles Britanniques où elle est notablement en dessous de Londres; les observations très concordantes de Kew et de Greenwich ne peuvent laisser subsister aucun doute à cet égard. Cette isotherme traverse ensuite la Manche, pénètre en France exactement par Fécamp, puis se dirige à peu près en ligne droite par Beauvais, Metz et Karlsruhe, pour passer enfin un peu au Nord de Vienne. On voit combien ce tracé, qui laisse en dessus de l'isotherme de 10° tout le Nord de la France, diffère de celui que l'on indique d'ordinaire. L'isotherme de 12° pénètre en France de l'Océan par La Rochelle, passe un peu au Nord de Clermont-Ferrand, et au Sud de Lyon et de Genève. Enfin l'isotherme de 14°, venant d'Espagne, longe les Pyrénées, puis très sensiblement toute la côte française de la Méditerranée en passant un peu au Nord de Marseille, de Nice et de Gênes.

Pour compléter ces indications, nous indiquons ci-dessous les températures moyennes *vraies* (et non plus réduites au niveau de la mer) du mois le plus froid et du mois le plus chaud pour les stations qui figurent déjà dans le tableau de la page 303, et la différence de ces deux températures extrêmes, c'est-à-dire le nombre que l'on prend d'ordinaire pour définir l'amplitude de la variation annuelle :

	Températures mensuelles extrêmes.		Amplitude.
	0	0	0
Roscoff	7,1	16,6	9,5
Sainte-Marie-du-Mont	4,5	16,6	12,1
Biarritz	7,4	19,7	12,3
Fécamp	3,9	16,5	12,6
Londres (Kew)	3,8	16,7	12,9
Nantes	4,5	18,7	14,2
Nice	6,4	21,1	14,7
Lille	2,3	17,2	14,9
Bordeaux	4,8	20,1	15,3
Bruxelles (Uccle)	1,6	17,1	15,5
Paris (Saint-Maur)	2,3	18,3	16,0
Perpignan	6,7	22,7	16,0
Vendôme	2,4	18,5	16,1
Marseille	6,3	22,8	16,5
Toulouse	4,5	21,2	16,7
Lyon	1,7	20,1	18,4
Strasbourg	—0,1	18,7	18,8
Genève	0,1	19,0	18,9
Clermont-Ferrand	1,9	21,4	19,5

Dans la définition classique des différents climats, on appelle climats *marins*, ou mieux *réguliers*, ceux dans lesquels l'amplitude annuelle de la température est inférieure à 10°; climats *moyens*, ceux dans lesquels cette amplitude est comprise entre 10° et 20°; climats *extrêmes*, ceux dans lesquels l'amplitude dépasse 20°. Les nombres précédents montrent que, sauf la pointe de Bretagne, qui est bien près de la limite supérieure des climats réguliers, toute la France appartient à la zone des climats moyens; une seule station, Clermont-Ferrand, où les observations sont faites dans une petite vallée, ce qui exagère beaucoup le caractère continental, s'approche beaucoup de la limite au-dessus de laquelle commencent les climats extrêmes.

La température moyenne des douze mois est l'élément le plus important pour la connaissance des conditions thermiques d'une contrée; mais il ne suffit pas à lui seul; il faut y joindre des renseignements sur les valeurs des températures extrêmes absolues. J'espère pouvoir poursuivre dans ce sens l'étude de la température de la France; pour le moment, il suffira de quelques indications sommaires.

Les températures les plus basses se produisent dans l'Est de la France, dans les vallées, par temps calme et clair, quand le sol est couvert de neige; on a ainsi, notamment dans le grand hiver classique de 1879-1880, observé des températures de — 30°. Les minima les moins bas sont, contrairement à l'opinion courante, non pas ceux de la côte de Nice, où il peut, bien que par exception, faire très froid, mais ceux de la pointe Sud-Ouest de la Bretagne, et mieux encore ceux d'Ouessant, où les gelées sont extrêmement rares, ce qui s'explique aisément par le régime essentiellement maritime de cette région.

Ce régime maritime explique également pourquoi c'est dans cette même région que les maxima absolus de l'été sont les moins élevés ; dans la série dont je dispose en ce moment, je ne trouve à Ouessant aucune température qui atteigne 30°. Les maxima les plus hauts doivent se rencontrer dans la région du Sud, sur la bande de terrains bas qui s'étend à une petite distance de la Méditerranée, entre Carcassonne et Avignon. C'est dans cette région, à Montpellier, que l'on a observé le 19 juillet 1904, dans de bonnes conditions, une température de 42°,9, la plus élevée de toutes celles que l'on connaisse en France. Avant cette date, on ne pouvait citer qu'une seule observation authentique où la température eût dépassé légèrement 40°. Cette étude des températures extrêmes présente un grand intérêt, mais est beaucoup plus difficile que celle des températures moyennes, car l'influence des conditions spéciales dans lesquelles sont installés les thermomètres y joue un rôle plus important encore.

Alfred Angot,
du Bureau Central Météorologique.

LES MAUGES

NOTES DE GÉOGRAPHIE HUMAINE

Situées au Sud du cours inférieur de la Loire, de sa vallée à celle de la Moine et du Layon à la Divatte, les Mauges forment l'un de ces pays de bocages qui constituent vers l'Est le massif armoricain. D'après la position des villages dits « en Mauges », le nom s'appliquerait surtout à la région de Montrevault et de Chemillé, où les schistes précambriens sont recouverts d'un placage de sables et d'argiles pliocènes. De sol pauvre, d'accès difficile, les Mauges ont conservé leur physionomie du siècle dernier et comme un air de chouannerie. Les routes y sont rares et l'habitant est resté méfiant.

Ce qui frappe, c'est la quantité innombrable de fermes réparties sur toute la surface, reliées par des sentiers étroits souvent encaissés, bordés de haies vives et hautes. Ces maisons égayent agréablement le voyageur qui vient des environs d'Angers. L'ardoise qui, de l'autre côté de la Loire, sert de pierre à bâtir et recouvre les toits élevés et aigus, a fait place ici au moellon de schiste et à la tuile rouge du Fuillet qui couvre des surfaces larges et basses comme les toitures des bastides méridionales. La matière première se trouve partout et à la disposition de tous, à fleur de sol. Une fois disparue la couche superficielle des schistes effrités par la pluie, on trouve une roche dure et imperméable qu'on tire à l'aide de la mine. Il faut se garder de la casser au marteau, car elle est très irrégulière dans ses fractures. Il faut l'employer telle quelle. L'impossibilité de sectionner régulièrement ces roches a nécessité l'importation de matériaux spéciaux pour les revêtements d'angle ; ce sont, dans le Nord, les tuffeaux turoniens du Saumurois, apportés jadis à dos de bidet et maintenant par la Loire où ils sont débarqués à Champtoceaux, Montjean et Chalonnes ; au Sud, les granites de la Gâtine, qui ont été principalement utilisés pour la cathédrale de Cholet.

La maison d'habitation comporte un étage surmonté d'un grenier. Le rez-de-chaussée comprend deux pièces. Dans l'une loge le fermier et toute la famille ; dans l'autre tout le monde, maîtres et valets, prend ses repas en commun. Ceux-ci demeurent dans les appentis au toit très tombant, dont les inclinaisons servent d'abri pour le matériel. L'intérieur présente un certain luxe, avec des meubles tout reluisants d'une propreté que l'on trouve rarement en Bretagne. Les lits,

l'armoire et les bahuts, les *bassets*, sont en beau cerisier verni, quelquefois en frêne, avec des nœuds symétriquement disposés sur chaque vantail. Le chêne est restreint aux huches, aux *maies*, qui ne se font plus guère et sont remplacées par des placards dans les murs. Sur le haut des armoires, les *poupées* blondes de filasse de lin présentent leur extrémité tordue comme un opulent chignon et accusent la présence d'une des plus vivantes industries du pays. Autour de l'habitation les étables ouvertes s'étalent au milieu d'un jardin légumier, le *louche* dont le paysan tire sa principale subsistance [1].

Aplaties sur le sol, rarement bruyantes, accrochées au flanc des coteaux pour éviter l'humidité des fonds et garder dans toute son étendue la bonne terre des hauteurs, les maisons se répartissent par groupes de 2 ou 3, le plus près possible des niveaux hydrostatiques. Cette disposition a été suivie par les villages et même les bourgs. Beaupréau, Montrevault ont évité l'Evre ; Cholet domine la Moine. C'est donc à une répartition éparse que nous avons affaire, ainsi que chez toutes les populations de l'Ouest, mais celle-ci est très spéciale[2].

A priori la population semble assez dense. Sur les 108 communes du territoire vivent 149 355 hab., ce qui donne une densité de 67,6 au kmq., moindre que celle de la France qui est de 72, mais ce qui laisse un chiffre respectable de 1 382 hab. par commune[3]. Les gros nombres, il est vrai, sont donnés par les agglomérations de Cholet (19 221) et Chemillé (4 939), mais d'autres chefs-lieux purement agricoles ont également leur importance. Beaupréau a 3 746 hab.; la simple commune de La Pommeraye compte 2 024 hab., et celle de Gesté 2 182; aucune n'a moins de 350 hab., 8 seulement sont au-dessous de 600. Les plus petites, Aubigné 352 hab., Cernusson 366, Nuaillé et Mazière 399, participent à la vie industrielle du Choletais. Elles sont toutes en terrain schisteux.

Si toutes les communes ont une forte population, il est à remarquer qu'à peine 2/5 de la population vit au bourg. Dans le vrai pays des Mauges, sur les schistes précambriens recouverts d'une pellicule pliocène, cette proportion n'est jamais atteinte. A Saint-Quentin-en-

1. Il ne mange presque jamais de viande, quelquefois de la vache, jamais de bœuf, réservé au marché de la Villette. Le seul mets fréquent où il entre un produit animal, la *faissure*, se fait avec le sang du porc fraîchement tué.

2. P. Vidal de la Blache, *Tableau de la Géographie de la France*, p. 311.

3. Recensement de 1901 :

	Hectares.	Habitants.	Communes.	
Arrondissement de Cholet.	163 311	120 310	80	
Canton de Vihiers	36 761	16 491	19	
— de Thouarcé	15 502	7 175	7	(sur 20)
— de Chalonnes.	5 320	5 379	2	(sur 5)
	220 894	149 355	108	

Les autres communes des cantons de Thouarcé et de Chalonnes sont en dehors des Mauges.

Mauges, elle est de 203 hab. sur 1 604, soit 1/8 ; à Saint-Remy-en-Mauges, de 377 sur 1 248, soit 1/4 environ. Par contre, la plus grande perméabilité du granite accroît le nombre d'habitants vivant ensemble : à Coron 278 sur 550, soit plus de 1/2 ; au Longeron 902 sur 1604, soit 9/16 ; à Vezins 678 sur 1344, soit plus de 1/2. S'il n'y avait les grosses agglomérations industrielles de Chemillé et de Cholet, la population éparse des Mauges atteindrait facilement 60 p. 100 et tiendrait à peu près le milieu entre les Côtes-du-Nord et la Loire-Inférieure (Nantes compris). Au bourg même, tout en étant groupée, la population est éparse, c'est-à-dire que chaque ménage reste isolé dans sa demeure et, à part les grosses agglomérations, la règle est générale. Sur le granite toutefois, il y a tendance à se rassembler davantage. C'est surtout dans la répartition des hameaux, des villages et des fermes isolées que l'on peut voir combien la répartition des habitants dépend de la perméabilité du sol. Tandis que sur les roches éruptives, la moyenne des écarts est de 30 environ par commune avec une distance moyenne du noyau central de 1 400 mètres et que ces écarts sont tous des hameaux ou villages répartis par 2 ou 3 maisons accolées ; tandis que certaines communes même n'ont presque pas d'écarts, comme Le Longeron qui compte à peine 6 maisons hors le bourg, Les Gardes 22 ; les groupements sur les schistes précambriens se signalent par des écarts bien plus nombreux et par le nombre de leurs fermes qui est de 70 environ : La Pommeraye (schistes) compte 200 écarts et 364 fermes. Ici la moyenne de la distance des écarts est de 2 km., 100 ; d'aucuns sont éloignés du bourg de plus de 5 km. Tel est Saint-Remy-en-Mauges, le type de la paroisse de la Vendée Angevine. En dépendent les villages et hameaux de :

	Maisons.	Habitants.	Distance en kilomètres.
La Rache	4	25	0,900
Grigné	9	29	1,400
La Plissonnière	4	19	0,700
La Minière	5	25	2,000
La Bassinière	4	24	2,300
Petit-Pin	5	17	2,200
La Bouinière	9	36	3,200
La Sennerie	4	26	2,500
La Grande-Moinie	9	57	2,000
Tremblay	4	22	4,200
Les Morandières	7	22	3,200
La Pauplinière	3	26	2,300
La Maiserie	3	17	1,200
La Tuffière	3	19	1,300

En tout 14 écarts, un château, 5 moulins à vent, 2 à eau et 70 grosses fermes. Le tout habité en 1901 par 1 248 habitants, dont 377 au bourg, répartis en 116 ménages ayant chacun sa demeure. On le voit, les écarts contiennent plus de maisons que sur le granite :

4 à 5 en moyenne, au lieu de 3. Mais à ces chiffres viennent s'ajouter 70 fermes, que l'on ne trouve en aussi grand nombre que sur les schistes précambriens. Cette ancienne paroisse offre encore cette particularité que la partie neuve est sur le bord de la route départementale, le vieux groupe restant aux abords de l'église.

C'est en effet comme paroisse qu'il faut considérer le groupement central. Les grosses agglomérations, les chefs-lieux de canton étaient à l'origine près du château du seigneur où se réunissaient au moment des razzias les paysans apeurés. C'est aussi au pied du château que se faisaient les échanges, d'autant plus importants que le champ de foire se trouvait au point de contact de deux pays différents. Encore aujourd'hui les foires sont restées là où elles avaient le plus de chance de réussir, près de la limite des schistes métamorphisés, ou près de celle du granite. Sur les 18 foires de la région, les plus nombreuses et les plus achalandées sont celles qui répondent à ces dernières conditions. Celles qui paraissent faire exception à cette règle sont des chefs-lieux de canton comme Chemillé, Vihiers, Montrevault, Beaupréau, ou des ports de débarquement sur la Loire, comme Saint-Florent-le-Vieil, Montjean et Chalonnes; et cela est si vrai qu'aucune des grosses agglomérations des Mauges (Saint-Quentin, Saint-Remy, etc.), n'est lieu de foires, parce qu'elles n'ont comme produits d'exportation que ceux de l'élevage, les céréales étant consommées sur place.

Le document le plus ancien que nous connaissions sur la vie économique des Mauges est le rapport fait le 22 juillet 1768, par Bourasseau de la Renollière, sur la situation agricole de la subdélégation de Cholet.

On y lit que les 160 fermes qui la composent sont affermées à prix d'argent, qu'on emblave les terres deux fois en cinq ou six ans; que le seigle est la seule céréale qu'on y cultive; que le fumier de ferme et la cendre produite par le *brulis* des genêts sont les seuls engrais dont on se serve; que pour la semence d'un boisseau de seigle on récolte 8 boisseaux. Une métairie de 60 bosselées, soit 32 hectares 50 ares, donne un revenu annuel de 700 à 800 livres. Dans les terres fortes, on emploie dans chaque ferme seize à dix-huit bœufs pour le labourage. Les colons engraissent, de la Toussaint au printemps, quatre de leurs plus forts bœufs, fatigués par le travail. Ils sont alors vendus à des marchands qui viennent d'Orléans et de Blois. Leur prix ne s'élève pas à plus de 30 à 35 pistoles. Déjà, à cette époque, les Vendéens venaient dans le Craonnais acheter des bœufs pour les engraisser. Cet état peu florissant durait encore en 1802. Le préfet de Maine-et-Loire constatait que près d'un sixième du département était en landes, étangs, marais, et que l'arrondissement de Beaupréau[1],

1. Beaupréau fut créé arrondissement par la loi du 17 ventôse an VIII. Mais le siège fut transféré à Cholet par décret du 16 novembre 1857.

malgré ses excellentes luzernes, signe que l'élevage se développait, entrait pour une bonne part dans ce chiffre.

Cependant, dès la Révolution, les Mauges furent dotées de voies de communications importantes[1]. A vrai dire, le réseau des grandes routes avait été construit dans un but tout stratégique. Il s'agissait de faire vite et d'éviter les détours propices aux embuscades. Aussi leur tracé, au lieu de se modeler d'après les accidents de terrain pour réduire les déclivités, est-il souvent rectiligne. Plus tard, vers 1830, quand le réseau vicinal vint relier les grandes voies nationales, les ingénieurs s'inspirèrent des mêmes principes. Les routes furent faites à la diable, grimpant au coteau, dégringolant la vallée, parce que le temps pressait. Bien que pays plat, les Mauges sont donc désagréables aux bicyclistes comme à leurs habitants. Pour ceux-ci, les voies de terre n'apportent aucun avantage économique. Aucune grande voie ne pénètre cette région de l'Est à l'Ouest. Saumur est rejoint à Cholet par Vihiers, mais à Cholet la voie s'incline au Sud vers la Gâtine. Par contre, par Chemillé, deux voies vont au Nord, traversant la Loire aux Ponts-de-Cé et à Chalonnes. Mais Beaupréau, Montrevault, le centre des Mauges, demeurèrent mal desservis, peut-être parce que les grands chocs avaient eu lieu plus au Sud. Les difficultés de profil et les aboutissements sans but économique du réseau national firent que les habitants préférèrent de tout temps et préfèrent encore leurs mauvais sentiers. Les Mauges sont restées un pays de carrefours, de sentiers et de fondrières, où la route est à peine indiquée par une ligne de chênes étêtés, et où il faut toute la vigueur des petits chevaux, les *bidets*, pour sortir des mauvais pas; un pays de chemins défoncés qui se terminent souvent à la planche pourrie qui traverse les ruisseaux; bref, le pays des *voyettes*, des embuscades où se firent décimer sans gloire les soldats de Kléber et de Westermann.

Dans ces conditions, on conçoit que la vie économique fut longue à se développer[2]. Cet état de choses est constaté dès 1834, date où nous avons les premiers chiffres pour l'ensemble du département. On y compte déjà, bien que le récolement ne soit pas partout achevé, 5 222 hectares de landes pour le seul arrondissement de Beaupréau, soit la neuvième partie du département. Dix ans après, malgré la reconstruction des routes et le meilleur entretien des chemins vicinaux, le chiffre définitif est fixé à 9 095 hectares de landes et bruyères, soit le cinquième du département. Les paysans en restent toujours à la jachère morte, livrée après la récolte aux genêts et aux ajoncs

1. Célestin Port, *La Vendée Angevine*, p. 11, pour les routes, et, pour l'état de l'agriculture avant la Révolution, p. 15, 16, 17.

2. Voir aux Archives départementales, les Matrices du cadastre, les États pour la commission de ravitaillement, la Répartition agricole du département.

pendant des périodes plus ou moins longues. Ces plantes servent par ailleurs pour les couvertures de leurs hangars et les litières de leurs étables. Malgré l'introduction dans le pays de races meilleures de bœufs et de chevaux, malgré les essais d'engrais, les progrès ne sont pas sensibles à la fin de la décade suivante. — 9 600 hectares de landes existent encore, en 1853, dans les Mauges, mais cette fois, c'est plus de la moitié de tout le département qui déjà s'éveille à la vie économique par les chemins de fer de la vallée de la Loire. Les landes se trouvent surtout sur le granite. Mais les terres grasses de Montrevault et de Beaupréau en contiennent ensemble plus de 2 500. Montrevault, un des plus petits cantons, en contient pour sa part plus de 1 280 hectares. L'ensemble des céréales a perdu un millier d'hectares, gagné par les prés; on commence à se mettre à l'élevage. Les bois sont restés stationnaires ; les vignes diminuent, car le paysan comprend que le sol manque de chaux pour faire prospérer les ceps.

Tant qu'un débouché n'était pas assuré à ses produits, le paysan vivait sur sa ferme, sans espérer arriver au bien-être par l'exportation de ses denrées. Mais le jour où les voies ferrées pénétrèrent dans le pays, où les acheteurs de la Normandie, de l'Ile-de-France y arrivèrent facilement et où des transports réguliers permirent d'expédier sur le marché de la Villette les bestiaux que la nature du sol ne permet pas d'élever mais d'engraisser, de ce jour, la vie économique prit une autre allure. Ce moment semble venir immédiatement après l'époque qui vit l'essor de l'industrie du tissage à Cholet. Il semble que vers 1860 les nombreux acheteurs qui venaient faire leurs commandes de laine à Chemillé, de flanelle à Montrevault et à Beaupréau, de toiles à la Chapelle-Rousselin, à Jallais, Trémentines et surtout à Cholet, dont le seul groupe fait aujourd'hui encore pour plus de 17 millions d'affaires, il semble que ces acheteurs remarquèrent et signalèrent de suite les magnifiques bêtes grasses des quatre marchés de Cholet, Chemillé, Beaupréau et Montrevault. Quoi qu'il en soit, dès 1873, les landes ont disparu complètement. Le dictionnaire de Célestin Port (tome II : 1876)[1], n'en fait plus mention. Elles ont d'abord été converties en prés, partout où ce mode d'aménagement pouvait être tenté, en champs de luzerne et de sainfoin; sinon on ensemençait ces immenses plants de choux fourragers qui donnent l'hiver une si excellente nourriture au bétail. Ces transformations allaient grandissantes, et bientôt les prés et pâtures étaient constitués partout où on pouvait, au détriment des vignes et des bois, des terres à céréales même qui souvent ne donnaient que le blé nécessaire à la famille. C'est l'hectare sous prairie qui atteint aujourd'hui les plus

1. Célestin Port, *Dictionnaire historique, géographique et bibliographique de Maine-et-Loire*. Angers, 3 vol., 1874, 1876, 1878.

hauts prix dans les ventes de propriétés[1]. Il vaut environ 2000 francs. Tandis que dans le canton de Montfaucon, dont une grande partie est en Gâtine, les prés gagnaient en 40 ans (1873 à 1904) à peine une centaine d'hectares, que cette différence était à peine sensible dans les communes granitiques (à Vezins 400 hectares au lieu de 352, à Coron 250 au lieu de 117), sur la vraie terre des Mauges la différence était beaucoup plus considérable. En 30 ans, dans les quatre cantons de Beaupréau, Chemillé, Cholet et Montrevault, les prés et pâturages ont augmenté de près de moitié (16 500 hectares environ au lieu de 11 700)[2]. — La statistique du bétail pour la même année 1902 montre la forte prédominance des bœufs à naître ou jeunes, c'est-à-dire qui ne seront vendus que dans un an, sur ceux à vendre de suite ou qui le seront dans six mois. L'augmentation est de plus de 6 000, tandis que les bœufs de labour diminuent dans la même proportion. C'est là un signe certain de l'importance toujours croissante de l'élevage.

Cette transformation de la vie économique a eu pour effet le morcellement de la propriété. Autrefois les cultures ou les mauvaises terres sous landes nécessitaient de vastes étendues pour être rémunératrices; aujourd'hui il suffit de gagner 200, 300 francs par bœuf pour pouvoir vivre sur une terre de 27 à 30 hectares qui herbage annuellement une vingtaine de bêtes. C'est la moyenne des fermes actuelles. Leur prix varie de 40 à 50 000 francs, il est plus cher aux environs du pays des sources, moins cher près des *chirons* de la Vendée, mais ces chiffres tendent à devenir stationnaires depuis que les différences entre les prix d'achat et de revente des bœufs, c'est-à-dire le loyer du travail, s'équilibrent de plus en plus.

Pendant la même période, les quatre cantons examinés plus haut ont vu leurs terres à céréales passer de 76 800 à 72 200 hectares, leurs bois de 5 900 à 4 800. Les bois existent surtout sur les sols granitiques. Leur faible étendue, qui atteint à peine 4 p. 100 des territoires considérés, peut sembler erronée. Chaque champ est entouré d'une forte haie d'aubépines et de houx liés de ronces. Les chênes rugueux, crevassés et lourds, émergent de la masse des buissons; si bien que toute la contrée aperçue du sommet d'un talus ou du siège d'une diligence semble être une forêt sans limites. Car le sol, bien que profondément raviné, garde à perte de vue l'aspect d'une plaine à peine ondulée; mais si l'on s'élève sur le seul sommet du pays, sur la colline des Gardes, le pays change de face. Parmi les chênes qui dominent, mais n'atteignent jamais une grande taille, s'aperçoit la

1. L'état de la répartition agricole établie en 1902 par la commission de ravitaillement du territoire est symptomatique à cet égard.
2. Chiffre donné par Célestin Port en 1876.

multitude des prés de 2, 3 hectares, le bariolage des champs. Il n'y a plus de grandes futaies. Seuls émergent les peupliers qui suivent les bords des ruisseaux à côté des aulnaies. Le frêne et l'orme sont assez communs, le noyer ou le châtaignier sont l'exception.

A côté de l'augmentation des prairies, la vigne est passée du simple au double en 30 ans, de 394 à 805 hectares. Ruiné par le phylloxéra, le vignoble du pays s'est reconstitué en plants américains, comme celui du Layon, dont les crus sont estimés dans tout le pays angevin. Profitant des coteaux bien exposés au soleil et où ne pouvaient, faute d'humidité, prospérer les prairies, le paysan des Mauges trouve autour de sa maison, près de son *louche*, une occupation rémunératrice et agréable entre les céréales du *pé d'haut* et les grasses prairies des bas fonds. C'est naturellement sur la Loire, vers Champtoceaux, et vers l'Est, dans les cantons de Thouarcé et de Vihiers, que se concentre la culture de la vigne.

C'est une des raisons pour lesquelles ce dernier canton, sis cependant sur les schistes précambriens, fait moins que les autres partie du vieux pays des Mauges. « A parcourir le pays, on comprend moins que dans l'intérieur... la lutte gigantesque de 1793. Les cultures et la vigne ont gagné sur les bois et les landes; des routes, des chemins bien entretenus relient entre eux les hameaux et les villages. Les fourrés sont rares, les haies ont en partie disparu. Si l'on rencontre encore des genêts et des ajoncs sur les pentes trop abruptes, on devine à leur vigueur et à leur régularité qu'ils ont été semés par l'homme pour fournir, après broyage, un aliment au bétail[1]. » — La partie granitique du canton de Chemillé prend les mêmes formes de cultures. 253 hectares y sont aussi plantés en genêts et en ajoncs. La lande réapparait donc, naturelle jadis et désespoir des habitants qui en étaient réduits à la brûler pour fertiliser la terre, artificielle maintenant et nourricière du bétail.

Capitaine LEVAINVILLE.

1. ARDOUIN-DUMAZET, *Voyage en France*, *16e série*, p. 75.

LA QUESTION FORESTIÈRE EN ESPAGNE

De tous les moyens d'action que l'homme a sur la nature, la forêt est un des plus efficaces. Par elle, il n'atteint pas seulement la physionomie superficielle du globe, son domaine; il peut encore, dans une certaine mesure, régler le jeu des grandes forces naturelles : la circulation des eaux, l'insensible métamorphisme des roches, le climat lui-même. Par elle, il peut conserver ou accroître les ressources du sol sur lequel il vit et améliorer les conditions de son existence physique.

Plus qu'aucun autre pays de l'Europe, l'Espagne souffre aujourd'hui d'avoir longtemps méconnu cet auxiliaire si docile à la fois et si puissant. Plus qu'un autre, peut-être, elle lui rend aujourd'hui justice. On se propose, à l'aide de quelques publications récentes[1], de dire ce qu'est la question forestière chez nos voisins de l'autre côté des Pyrénées.

I

On peut résumer la destruction des forêts espagnoles, en disant qu'elle a été progressive au moyen âge, et mesurée aux besoins de l'agriculture; beaucoup plus rapide à l'époque moderne, et dès lors préjudiciable à l'intérêt public.

Les documents du moyen âge, chartes communales, privilèges et franchises, concessions aux monastères montrent l'Espagne couverte de vastes forêts dont le *Livre de Monteria*, traité de vénerie rédigé au XIV[e] siècle sur l'ordre du roi Alphonse XI, nous donne une description générale. Les lois s'efforcent de protéger les forêts : le grand législateur de l'Espagne féodale, Alphonse X le Savant, en réglemente au

1. D. Andrès Avelino de Armenteras, *Árboles y Montes*. Madrid, Imprenta de Ricardo Rojas, 1903. In-16, xx + 276 p. — D. Joaquín Costa, *Colectivismo agrario en España*. Madrid, Imprenta de San Francesco de Sales, 1898. In-8, 606 p. — *Crónica de la Fiesta del Árbol en España*. Barcelona, Imprenta de la Casa provincial de caridad. — *Cuestionario que la Comisión gestora central de Aragon de la Sociedad Amigos del Árbol somete á la deliberación de la Asamblea General que ha de tener lugar en Zaragoza durante los dias 15 y 16 de octubre de 1900*. Zaragoza, 1900. — *Le second Congrès du Sud-Ouest Navigable tenu à Toulouse... 1903. Compte rendu des travaux*. Toulouse, Édouard Privat, 1904. In-8, 518 p. — Voir également, surtout pour la répartition des forêts, L. de la Laurencie, *Les forêts de l'Espagne* (*Revue des Eaux et Forêts*, XXVIII, 1889, p. 481-496) et M. Willkomm, *Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel*. Leipzig, 1896. In-8.

XIIIe siècle l'exploitation[1]. Plus tard, quand les Cortès de Castille dénoncent la destruction abusive des bois, où, « pour avoir un pieu, on coupe un chêne au pied », le roi Pierre le Cruel fait droit à leur requête et condamne les délinquants à la peine des verges. Au siècle suivant, une pragmatique des Rois Catholiques enjoint aux communautés d'entretenir leurs bois en bon état et leur interdit de laisser couper un seul arbre sans l'autorisation et mandement spécial du Prince (1496). La forêt avait déjà ses ennemis, mais les lois suffisaient encore à la protéger.

Ce qu'on peut appeler la crise forestière s'ouvre à la fin du XVe siècle, avec l'expulsion des Arabes, la découverte du Nouveau Monde et l'épanouissement de la puissance espagnole. Pendant des siècles, il y avait eu, entre Maures et Chrétiens, une zone frontière mal définie, terrains de guerres et d'expéditions entre les belligérants, qui longtemps avait échappé à la vie stationnaire du paysan. La paix rétablie, celui-ci défricha les forêts, installa de maigres cultures sur les versants les plus abrupts, dans la pierraille et sur les rochers. Le laboureur espagnol, rebelle à toute direction, dédaigneux des savantes méthodes des Arabes, appliqua presque partout des procédés exclusivement extensifs. De son côté, la royauté exploitait sans mesure les plus belles futaies pour satisfaire aux besoins de ses *Armadas* : les grandes expéditions coloniales, la lutte contre l'Angleterre firent abattre des forêts entières.

Mais tout cela fut peu de chose au prix des ravages pastoraux. A partir du XVIe siècle, la *Mesta* fut une puissance devant laquelle durent s'incliner les intérêts les mieux défendus. Liée à sa cause par les quelques subsides qu'elle en obtenait, la royauté ne sut lui refuser aucune faveur. Si les Rois Catholiques, véritables organisateurs de la *Mesta* (1487 et 1500), eurent assez de fermeté pour limiter ses abus, leurs successeurs, moins soucieux de la richesse publique et toujours à court d'argent, montrèrent une faiblesse désastreuse. Les bergers étaient les maîtres, passaient au travers des cultures, se faisaient reconnaître le droit de couper en tout lieu le bois nécessaire à leurs besoins et mettaient le feu aux forêts. De l'Estremadoure aux montagnes de Léon et de la Galice, partout où les troupeaux passèrent, ce fut la ruine et la solitude[2].

Les pouvoirs publics, cependant, avaient conscience du mal et s'efforçaient de l'enrayer. Les preuves en sont innombrables : en 1518, plaintes adressées par les Cortès de Valladolid à Charles-Quint, qui prescrit aussitôt de replanter des bois dans tout le royaume, et

1. *Las Siete Partidas*, VII, loi XXVIII.
2. Voir J. H. Mariéjol. *L'Espagne sous Ferdinand et Isabelle* (Paris, s. d.), p. 227 et suivantes. — En Aragon, la *Mesta* ne put obtenir qu'un simple droit de circulation.

renouvelle à plusieurs reprises les mêmes injonctions; en 1567, instruction de Philippe II, constatant que la plus grande partie du pays est rase, nue et sans arbres. En 1601, en 1708 et 1716, en 1748, nouvelles ordonnances rendues par Philippe III, Philippe V et Ferdinand VI. Pendant trois siècles, il devait en être ainsi : le gouvernement se montre soucieux d'assurer la conservation des forêts, mais les mesures édictées restent sans effet, parce qu'elles ne sont pas observées et que personne ne tient la main à ce qu'on les observe. Dès 1548, Charles-Quint se plaignait que les corrégidors n'exécutaient pas les ordres du pouvoir central.

A l'époque du « despotisme éclairé », on put croire un moment que la situation allait s'améliorer. On entreprenait sur le plateau de Castille des travaux de reboisement. Charles III nommait des inspecteurs chargés de veiller spécialement à l'exécution des lois (1762). Enfin un livre qui eut quelque retentissement, le Voyage en Espagne d'Antonio Ponz [1], s'efforçait d'attirer l'attention publique sur l'état lamentable des forêts espagnoles et de montrer l'intérêt qu'il y avait à les protéger. Ces diverses manifestations de l'idée forestière n'éveillèrent que des impressions passagères. Le public ne se passionna pas, la *Mesta* conserva tous ses privilèges, et l'administration continua à fermer les yeux sur des abus qu'elle croyait inévitables. Une ordonnance publiée en 1833 prouve bien que rien n'était changé en Espagne à cette date.

Cependant les grands États européens, France, Allemagne, Autriche, commençaient à exploiter scientifiquement leurs richesses forestières [2]. Le Gouvernement espagnol décida alors la création d'une Inspection des Forêts, détachée du corps des Ingénieurs Civils (1835). En 1848, s'ouvrit l'École spéciale des Ingénieurs des Forêts, établie d'abord à Villaviciosa de Odon, aujourd'hui à San Lorenzo de l'Escorial. Mais la situation s'améliorait lentement, parce que les populations n'avaient aucune notion des questions forestières, et parce que le service de surveillance restait à organiser. Comme par le passé [3], la garde des bois était confiée aux communes, maîtresses de la plus grande partie des forêts publiques. Une loi de 1876 a transmis, il est vrai, cette fonction à la garde civile [4], mais celle-ci n'est pas préparée à l'exercer, et la réforme est encore insuffisante.

D'autre part, de nouvelles causes sont venues s'ajouter à celles qui expliquaient déjà la destruction des forêts. Parmi celles-là, l'auteur de *Árboles y Montes* cite, comme la plus active, la vente des biens de mainmorte accomplie en 1836 par Mendizabal, et, en 1855, par Espar-

1. Antonio Ponz, *Viage de España*. Madrid, 1772-1794. 18 vol.
2. En France, le Code Forestier fut promulgué en 1827.
3. Pragmatique de mai 1518.
4. Notre gendarmerie.

tero et O'Donnell. Cette réforme, qui était urgente mais qui fut mal conduite, jeta sur le marché une énorme quantité de terrains indivis, forêts et pâturages, exploités jusqu'alors en commun par le menu peuple des campagnes. Des milliers de petits cultivateurs durent accepter la condition de journaliers agricoles ou émigrer vers les villes. Les grands propriétaires seuls gagnèrent à l'opération ; ils transformèrent des étendues considérables de bois en pâturages à bœufs ou en terres de labour. L'intérêt collectif des communautés rurales était, dans une certaine mesure, une garantie de conservation pour la forêt. Avec le morcellement, cette garantie disparut, et la forêt fut partout livrée à l'agriculture extensive ou au pâturage abusif[1]. Ce qui semble le prouver, c'est que certains villages préférèrent acquérir aux enchères leurs forêts, contrariant ainsi l'intention du législateur[2].

II

Aucun pays de l'Europe n'a aujourd'hui moins de forêts que la péninsule ibérique, et cependant aucun ne possède autant d'espèces arborescentes[3] en même temps qu'une si grande variété d'aspects. Jetée comme un pont entre l'Europe occidentale et l'Afrique du Nord, elle participe, par sa végétation comme par son climat, des caractères particuliers de l'une et de l'autre. Ainsi s'expliquent la nature et la répartition de ses richesses forestières.

Sur une carte des hauteurs de pluie[4], la péninsule ibérique apparaît très nettement divisée en deux zones, l'une humide, l'autre sèche. La zone humide, qui reçoit partout plus de 60 centimètres d'eau (jusqu'à $1^{m},65$ à Santiago), s'étend sur toute la région septentrionale et occidentale ; elle se prolonge, à l'intérieur, sur la moitié occidentale de la chaîne centrale et sur une partie de la Cordillère Bétique, figurant assez exactement les branches d'un E. La zone sèche, avec moins de 50 centimètres (31 à Saragosse), occupe tout le reste de la péninsule. La répartition des pluies détermine la répartition des arbres : si bien

1. *Árboles y Montes*, p. 77 et suivantes. Voir D. Modesto Lafuente. *Historia general de España... continuada... por* D. Juan Valera (Barcelona. 1890), XXI, p. 4 et suiv., XXIII, p. 202 et suiv. On vendit, non seulement les biens de mainmorte appartenant au clergé et aux congrégations, mais encore ceux de l'État, des communes et des établissements publics.

2. Joaquin Costa (*Colectivismo agrario en España*, p. 314 et suiv.) montre que les administrations municipales ont souvent défendu leurs biens forestiers, sources de revenus assurés, et cite des exemples empruntés à la région de Soria et aux Asturies.

3. 116 espèces, sans compter les arbres fruitiers, d'après Willkomm, ouvrage cité, p. 85.

4. A. Angot, *Carte des hauteurs de pluie sur l'Europe occidentale* (*Annales de Géographie*, V, 1895-96, pl. I).

qu'une carte forestière de l'Espagne et du Portugal reproduirait presque trait pour trait la carte des hauteurs de pluie.

C'est dans la zone humide que l'on rencontre de véritables forêts, leur importance, leur aspect, les essences dont elles se composent variant d'ailleurs avec le degré d'humidité, l'altitude ou l'exposition. Les arbres à feuilles caduques règnent de la Méditerranée à l'Atlantique, dans les Pyrénées, les Asturies et la Galice. Les deux Chênes (*roble*), rouvre et pédonculé, le Chêne tauzin, le Hêtre, le Châtaignier, le Frêne et le Bouleau sont les plus répandus. Le Chêne rouvre, qui paraît être l'essence type de la région septentrionale, forme sur les versants de la Navarre d'épaisses forêts, de hauteur médiocre (*Monte medio*)[1], « avec des cimes globuleuses, des fûts courts et contournés »[2], tandis que dans les Asturies, où il occupe les 3/4 de la surface totale boisée, il constitue de véritables futaies (*Monte alto*). Celles de la Liebana fournissent à la marine des bois excellents. Les Chênes occupent les régions basses. De 800 à 2 000 m., ils sont remplacés par le Hêtre, puis par le Bouleau et le Genévrier nain. — Les résineux sont moins uniformément répartis. Si le Pin maritime règne de Barcelone à la Galice, comme dans tout le reste de la Péninsule, le Sapin, l'Épicea et le Pin de montagne ne sont représentés que dans les Pyrénées et nulle part ailleurs; le Pin sylvestre est également limité à la partie orientale de la région. Les uns et les autres couvrent partiellement les versants des Pyrénées navarraises, les hautes terrasses de l'Aragon, les régions montagneuses de la Catalogne. Dans le Nord de l'Espagne, les Pyrénées sont ainsi les plus riches en espèces différentes : là s'accomplit véritablement la jonction avec les domaines forestiers de l'Europe occidentale [3].

La Galice et le Nord du Portugal, avec leurs côtes élevées, leurs *rias*, leurs vallées divergentes, largement ouvertes aux souffles humides et tièdes de l'Atlantique, sont la terre d'élection des forêts à feuilles caduques et des pâturages verdoyants. Les essences qui la peuplent se retrouvent sur toute la bordure occidentale de la Péninsule, et sur les flancs des montagnes, mieux arrosées que les parties basses. Chênes, Bouleaux, Châtaigniers en grand nombre, Pins maritimes, se groupent ou s'espacent sur les terrasses du Portugal, les pentes des

1. Les forestiers espagnols distinguent trois types de bois qu'ils appellent *Monte alto* (hautes futaies, avec ou sans sous-bois), *Monte medio* (forêts moyennes, clairsemées, avec sous-bois buissonneux), *Monte bajo* (taillis, surfaces boisées ouvertes). Cette classification, empruntée à la terminologie allemande, correspond aux *Hochwälder*, *Mittelwälder* et *Niederwälder*.

2. L. de la Laurencie, *Les forêts de l'Espagne*, p. 486.

3. Les Pyrénées espagnoles sont moins déboisées que les Pyrénées françaises, au moins dans les régions hautes. Mr F. Schrader et ses collaborateurs en ont fait maintes fois la remarque dans leurs nombreux voyages d'exploration. Sur le versant français, voir notre exposé : *Le déboisement dans les Pyrénées françaises* (*Revue de Paris*, 10e année, t. VI, 15 novembre 1903, p. 287-314).

Monts Ibériques, la moitié occidentale de la chaîne centrale, la haute Estremadoure, les serras de l'Algarve et jusque sur la Cordillère Bétique. Mais, peu à peu, la végétation forestière se modifie. Aux arbres à feuilles caduques, devenus plus rares, s'ajoutent, toujours plus nombreux vers le Sud, les arbres verts, particulièrement l'Yeuse (*Encina*) et le Chêne-liège (*Alcornoque*). Dans la haute Estremadoure, l'Alemtejo, l'Algarve, ils couvrent de vastes espaces de forêts plus clairsemées et plus basses (*Monte bajo*) que celles du Nord. C'est là que l'on peut observer les *dehesas* buissonneuses avec quelques arbres, ou un type plus spécial encore, les *vacuos* (forêts creuses), vastes étendues « couvertes de pieds épars d'yeuses, sous lesquels s'étendent soit des pâtures, soit des cultures agricoles, sortes de *prés bois*, où la culture forestière se superpose à la culture agricole[1] ». Ainsi la forêt toujours verte domine dans le Sud-Ouest de la Péninsule. Dans cette région la végétation arbustive est représentée par les Cistes dont le bois, très commun, donne un excellent charbon, employé en métallurgie concurremment avec les houilles de Belmez.

Tout le reste de l'Espagne, c'est-à-dire le plateau avec ses rebords orientaux et méridionaux, appartient à un type de végétation très différent, où s'opère le contact entre le domaine forestier de l'Europe et celui de l'Afrique du Nord. C'est la zone sèche de l'Espagne. Dans ce territoire s'étendent de vraies steppes, steppes salées à plantes halophiles ou steppes à graminées (*Esparto, Alfa*). Les espèces forestières communes à toute cette région sont les Pins (Pin maritime, Pin sylvestre, Piniers) répandus partout; comme arbres feuillus, le Chêne tauzin, mais surtout les Chênes verts (Chêne-liège, Yeuse). L'Yeuse est comme le fond forestier de toute cette partie de la péninsule. Il est rare que ces arbres soient réunis en forêts; le plus souvent ils poussent isolés ou par petits groupes, dans les haies, sur le bord des rivières. Quand on rencontre des forêts, elles sont d'un type tout à fait différent de celles des régions humides du Nord et de l'Ouest. Les Piniers de la province de Valladolid, étendus sur 80 000 hectares (près de 50 p. 100 de la surface totale du territoire), se présentent généralement « en massifs clairs, dispersés par pieds isolés, souvent ébranchés[2] ». Les futaies de Cobaleda (Soria), de Balsain (Guadarrama), peuplées de Pins maritimes et de Pins sylvestres, sont plus serrées. Elles fournissent des arbres magnifiques.

Ces essences fondamentales règnent sur la zone sèche tout entière, jusqu'à la côte. Mais à côté d'elles, sur la périphérie, paraissent de nouvelles espèces : le Pin d'Alep, l'Olivier sauvage, l'Oranger, le grand Palmier dattier. Le Chêne-liège, beaucoup plus nombreux que dans

1. L. de la Laurencie, *Les forêts de l'Espagne*, p. 487.
2. *Ibidem*, p. 485.

l'intérieur, est l'arbre caractéristique du littoral méditerranéen; il forme de belles forêts dans les provinces de Gérone, de Malaga et de Cadix. Enfin le maquis, toujours vert et serré, représente la végétation arbustive.

Les talus extérieurs de la région sèche, vers l'Est et vers le Sud, ne sont pas uniformément peuplés des mêmes espèces. Celui qui s'étend des Pyrénées à la Sierra Nevada, le long de la Méditerranée, possède le beau Pin Laricio. On le trouve principalement dans les montagnes, la Serrania de Cuenca, les Montes Universales, où il forme des futaies entrecoupées de clairières. Sur le rebord méridional, le Pin sylvestre disparaît, mais le Pinsapo couvre les flancs de la Serrania de Ronda. Il ne sort pas de cette région, à la fois très chaude et très arrosée. Le Palmier nain apparaît sur les pentes méridionales de la Sierra Morena. Sa densité va en croissant à mesure qu'on descend le Guadalquivir. Il constitue plus de 60 p. 100 du peuplement dans les maquis du littoral méditerranéen, entre Malaga et Gibraltar. C'est désormais la végétation de l'Afrique.

Au point de vue administratif, les forêts espagnoles sont classées en trois groupes : 1° Celles qui ont une influence sur le régime des eaux ou la salubrité ont été déclarées d'utilité publique et relèvent du Ministère de l'Agriculture, qui en a publié un catalogue détaillé en 1902. Un certain nombre d'entre elles appartiennent à l'État; la plupart sont la propriété des communes. — 2° Celles dont la conservation répond à des besoins locaux (usages, parcours, etc.) dépendent du Ministère des Finances. Elles sont également cataloguées [1]. — 3° Tout le reste appartient à des particuliers. Le total des terrains considérés comme boisés s'élève, d'après l'évaluation qui en fut faite en 1879, à 10584102 hectares. Mais la moitié environ de cette surface est occupée par des terrains en friche et des pâturages. C'est donc 5 millions d'hectares en chiffres ronds que couvrent les forêts espagnoles (*Montes alto y bajo*), environ le dixième de la superficie totale du Royaume. En 1840, la Société économique de Madrid disait déjà : « L'Espagne n'est couverte de forêts que sur un huitième de sa surface; pour suffire à ses besoins, elle devrait leur réserver un cinquième ou même un tiers de son sol [2]. » Non seulement l'aire boisée est d'étendue insuffisante, mais elle est dans le plus fâcheux état. Les forêts des particuliers sont l'objet d'une exploitation sans méthode; celles de l'État et des communes sont livrées à toutes sortes d'abus. Les unes et les autres ne sont soumises à aucune surveillance organisée.

1. *Árboles y Montes* contient deux tableaux donnant, par province, des résumés détaillés de ces catalogues (p. 225-235).
2. *Árboles y Montes*, p. 237.

III

L'Espagne a beaucoup souffert du déboisement.

D'abord, elle manque de bois. Tous les ans, elle est obligée d'importer pour plus de 50 millions de pesetas de produits forestiers[1]. Pour les seules traverses de chemin de fer, elle paie à l'étranger plus de 7 millions de pesetas. Dans ces dernières années, le bois, le liège, la résine et les produits similaires ont subi une hausse générale[2]. Il est vrai, l'insuffisance de la production des bois d'œuvre par rapport à la consommation est un fait universel[3]. Mais l'Espagne pourrait facilement suffire à ses propres besoins.

Le déboisement a eu des conséquences autrement graves. Par son relief et son climat, l'Espagne est une terre tout africaine. Elle est un ensemble de plateaux bordés de hautes montagnes, de plaines maritimes très basses, de bassins effondrés entre de puissantes murailles. Les lourdes formes de son relief la ferment obstinément ou l'ouvrent sans mesure aux influences maritimes. Suivant les lieux, suivant le cours des saisons, elle passe sans transition de la sécheresse absolue aux pluies diluviennes. Dans ce pays de contrastes violents, les forêts, seul obstacle au ruissellement, étaient plus nécessaires que partout ailleurs. Leur disparition a modifié le climat, livré le sol sans défense à l'action des eaux sauvages. Le régime torrentiel, démesurément aggravé, a causé d'immenses désastres. En 1864, l'inondation de Valence coûta plus de 17 millions de pesetas. En octobre 1879, celles d'Almeria et de Murcie furent plus terrible encore : de riches campagnes couvertes de sables et de vases, des troupeaux entiers entraînés par les eaux, des centaines de victimes humaines, telle fut l'œuvre de la Segura. Mais, pour une catastrophe retentissante, capable de défrayer la presse européenne, que de ruines et de dégâts journaliers ! L'inondation est le mal endémique de l'Espagne. Trois fois en vingt ans, depuis que l'on a coupé les bois de chênes de sa vallée, le Jalon a emporté au même endroit la ligne de Madrid à Saragosse[4]. A Cifuentes (Guadalajara), les *serenos* sont chargés, la nuit, de donner l'alarme dès que le ciel paraît menaçant. A Huertapelayo (même province), chaque fois que le ciel se couvre de nuages noirs, les habitants se réfugient sans plus attendre sur les lieux élevés. Il y a un demi-siècle, quand Pascual

1. 60 millions en 1900.
2. *Árboles y Montes*, p. 72.
3. A. Mélard, *Insuffisance de la production des bois d'œuvre dans le monde*. Paris, Impr. nationale, 1900. In-8, [iv] + 119 p. Analysé par L. Raveneau, *La production du bois dans le monde* (*Annales de Géographie*, X, 1901, p. 72-75).
4. *Cuestionario que la Comisión...*, p. 4.

Madoz publiait son Dictionnaire géographique de l'Espagne [1], ce district était couvert d'une « immense » forêt de pins. Il n'en reste plus trace aujourd'hui. On pourrait multiplier les exemples.

Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que les fleuves espagnols soient inutilisables par la batellerie. Il n'en a pas toujours été ainsi. Jadis le Tage et ses affluents étaient abondants et réguliers. Strabon parle de la facilité avec laquelle les navires les remontaient [2]. En février 1582, l'ingénieur Antonelli fit le voyage de Lisbonne à Madrid par le Tage, le Jarama et le Manzanares [3]. Deux ans plus tard, Philippe II, accompagné du Prince, des Infantes et des premiers personnages de la Cour, navigua sur le Tage et le Jarama dans deux embarcations de trente-trois pieds de longueur sur trois de profondeur. Antonelli prédisait au roi qu'il verrait un jour débarquer sous les fenêtres de l'Alcazar de Madrid les produits de toutes les parties du monde. D'autres documents relatent des expéditions de troupes et de matériel par le Tage, de Tolède à Lisbonne. Aujourd'hui, sur l'emplacement où Antonelli rêvait de creuser un grand port de commerce, les lavandières de Madrid peuvent tout juste laver leur linge. Au pont d'Alcantara, le Tage s'est élevé à $30^{m},54$ au-dessus du niveau des plus basses eaux [4] !

Les cours d'eau de la Péninsule sont tous affligés de cette maladie que nos voisins ont appelée *mal de piedra* et que nous nommons l'obstruction. Certains d'entre eux roulent en temps de crue jusqu'à 70 p. 100 de matériaux solides. Ces masses de débris encombrent le thalweg et exhaussent les rives : le Guadalféo coule à travers la *vega* de Motril dans un lit élevé de six à sept mètres au-dessus des campagnes qu'il arrose. Il a fallu le contenir par des digues. Plus souvent, les dépôts s'étendent sur les campagnes environnantes et les recouvrent de leurs couches superposées. A Huertapelayo, le 20 août 1899, la crue mit à découvert un moulin enseveli sous les dépôts antérieurs. Ces phénomènes revêtent une ampleur singulière dans les provinces de Almeria, Grenade, Murcie et Cuenca.

Tandis que les régions inférieures sont recouvertes par les dépôts torrentiels, les plateaux sont dépouillés des limons de surface. La *Me-*

1. Pascual Madoz, *Diccionario geografico-estadistico-historico de España y sus posesiones de ultramar*. Madrid, 1846-1850, 16 vol. in-4.

2. Strabon, III, 3, 1.

3. Les lettres d'Antonelli à Philippe II et au Secrétaire d'État de la Guerre sont conservées à la Bibliothèque du Palais Royal de Madrid. Elles ont été publiées sous forme d'appendice à la suite de l'ouvrage intitulé : *Memoria que tiene por objeto manifestar la posibilidad y facilidad de hacer navegable el Tajo desde Aranjuez hasta el Atlántico, las ventajas de esta empresa y las concesiones hachas à la misma para realizar la navegacion*, por el Brigadier de Infanteria de los Reales ejercitos D. Francisco Javier de Cabanes, publicóse de Real orden. Madrid, Imprenta de D. Miguel de Burgos. Año de 1829.

4. Étiage moyen de 1857 à 1860.

seta de Caceres en est un exemple significatif. D'après la *Revista de Extremadura* (septembre 1899), le sol labourable s'y trouve réduit, par l'effet de la dénudation, à une si faible épaisseur, qu'il n'atteindrait pas 30 centimètres si on le répartissait en une couche uniforme sur les schistes sous-jacents. La charrue facilite l'action des eaux : sur de vastes espaces, les roches apparaissent complètement dénudées. L'auteur de *Árboles y Montes* cite, d'après un article de D. Joaquín Costa[1], des exemples plus frappants encore de nivellement par érosion. C'est le monastère de San Vitorian que l'on aperçoit aujourd'hui du village de Arro, parce que la colline qui le cachait autrefois a perdu une notable partie de sa hauteur. C'est Fornillos et Huesca, jadis isolés l'un de l'autre, qui se font face aujourd'hui distinctement.

La Sierra de Gredos était recouverte d'admirables forêts de pins. Les défrichements, les incendies, les abus des pasteurs en ont eu raison comme de tant d'autres. D'énormes masses de terres et de roches sont peu à peu descendues sur les parties basses; par endroits, elles se présentent menaçantes au-dessus des lieux habités. Dans cette seule région, trois villages sont actuellement en danger d'être détruits. Les mêmes faits se reproduisent à l'infini sur tout le sol de la Péninsule.

IV

Pour remédier à cette dangereuse situation, les Espagnols ont fondé de grandes espérances sur la politique hydraulique. Elle leur a réservé nombre de déceptions.

Les barrages sont impuissants, dans un pays de crues violentes et de relief accidenté comme l'Espagne, à contenir la masse des eaux. Tantôt les infiltrations rendent inutiles les précautions les plus minutieuses. Témoin le barrage de Puentès dont la rupture, au siècle dernier, coûta la vie à plus de six cents personnes. Tantôt les bassins de retenue sont comblés par les matériaux de transport, comme celui de Valdeinfierno sur le couronnement duquel il a fallu cimenter un nouveau mur. Presque tous ces ouvrages sont, il est vrai, percés dans leur partie inférieure d'ouvertures de grandes dimensions par lesquelles on provoque des chasses périodiques[2]. Mais ces précautions sont le plus souvent insuffisantes. Ne voit-on pas les ponts eux-mêmes arrêter à leur passage les matériaux de transport? Les hautes piles du pont de Ségovie, construit sous Philippe II, sont aujourd'hui profondément engagées dans les terres et les sables. Aux portes de Madrid, ceux du Manzanares offrent le même spectacle.

1. Sans autre référence.
2. A. Dumas, *Construction des barrages-réservoirs* (*Congrès de la Houille Blanche... 1902. Compte rendu des travaux...*, 1er vol., Grenoble [1903], p. 242 et suiv.).

La politique hydraulique est à la fois inefficace et très coûteuse. C'est pourquoi les forestiers espagnols lui sont hostiles. Ils trouvent insuffisantes les dernières mesures prises par le gouvernement (23 mars et 1er juillet 1903), bien qu'elles marquent un progrès sur les précédentes dispositions : à leurs yeux, elles ont le tort de placer encore la solution du problème dans le perfectionnement et la consolidation des barrages. Il n'y a, disent-ils, qu'un moyen d'assurer l'écoulement régulier et profitable des eaux de pluie : c'est la conservation des forêts existantes et la restauration de celles qui ont disparu. A la politique hydraulique doit succéder la politique forestière [1].

C'est seulement depuis le règne d'Alphonse XII [2] que l'Espagne possède un service forestier bien organisé, régi par un code approprié. Les effets de la nouvelle législation n'ont pas tardé à se faire sentir. Depuis qu'ils sont soumis au régime forestier, le Robledal et la Sauceda, de Cortes de la Frontera, rapportent 113 063 pesetas au lieu de 21 167. Un groupe de bois de la province de Jaén donnent 122 055 pesetas au lieu de 22 624. Les forêts royales de Balsain offrent aujourd'hui le spectacle d'une organisation modèle, avec leurs chemins, leurs ponts, une scierie mécanique et un établissement de pisciculture.

Passant aux travaux de restauration et de reboisement, l'auteur de *Árboles y Montes* plaide leur cause avec beaucoup de chaleur. Il explique l'utilité de la forêt, son action sur l'écoulement des eaux, son rôle de préservation et de défense. Il veut éclairer l'opinion mal informée. Il remarque très justement que le public se laisse volontiers impressionner par les travaux de l'ingénieur : énormes murs de retenue, vastes bassins, constructions cyclopéennes. Ils sont le plus souvent inefficaces. C'est, au contraire, par des mesures de détail que doit procéder celui qui entreprend le rude combat contre le régime torrentiel. Le vieil adage : diviser pour régner doit être la devise du forestier. Les travaux récemment accomplis en Espagne démontrent déjà l'excellence de cette méthode.

Jusqu'ici l'effort a porté presque uniquement sur le bassin de la Segura et plus particulièrement sur le domaine du Guadalatin, le plus torrentiel de tous ses affluents. On a coupé les versants par de petits murs en pierre sèche, qui coûtent à peine 0 pes., 10 par mètre courant. On a fait des semis et des plantations de Chênes verts, de Pins Laricio et de diverses autres espèces de Pins et de Chênes. Pour faciliter tous ces travaux, répartis sur une aire de 99 390 hectares, il a fallu ouvrir

1. Voir : Jean Brunhes, *L'irrigation, ses conditions géographiques, ses modes et son organisation dans la Péninsule ibérique et dans l'Afrique du Nord* (Paris, 1902). Voir aussi : P. Vidal de la Blache, *L'irrigation, d'après Mr Jean Brunhes* (*Annales de Géographie*, XI, 1902, p. 457-460).

2. Alphonse XII avait fait une grande partie de ses études en Autriche, remarque Mr Avelino de Armenteras, et, nous ajouterons, aussi en France.

166 km. de routes forestières[1]. Les résultats sont excellents. Dans le *barranco* du maquis (Sierra de Espuña), une précipitation de 63 mm. en une heure et demie, survenue le 18 décembre 1902, mit trois jours à s'écouler. Dans le même temps, les autres affluents du rio Espuña, qui n'avaient pas encore été corrigés, subissaient une crue violente et rapide[2].

D'autres travaux de correction et de reboisement sont à l'étude. Sur le versant méridional de la Sierra Nevada, on veut entreprendre la cure du Guadalféo, le *rio* de la *vega* de Motril et, près d'Almeria, celle de l'Andarax.

Les régions montagneuses ne sont pas les seules qui aient besoin d'être défendues contre l'action des agents atmosphériques. L'Espagne, elle aussi, a ses dunes. Le village de Guardamar, près de l'embouchure de la Segura, est menacé d'une destruction totale par les sables. Ces matériaux proviennent en partie des environs immédiats du village, imprudemment défrichés par les habitants depuis 1829, mais surtout de la Segura, dont les eaux charrient, depuis que l'on a déboisé son bassin, d'énormes quantités de sables calcaires. Aujourd'hui, après avoir submergé de riches vignobles, des plantations d'oliviers et de figuiers, ces sables ont commencé l'invasion du village et enseveli plusieurs maisons. Des travaux de défense ont été entrepris en 1900 suivant les procédés employés en Gascogne. On a arrêté le sable par des claies de roseaux; on a fixé les dunes au moyen de plantations de diverses espèces de Pins[3]. Ces travaux devraient être étendus à d'autres régions : aux dunes maritimes de Rosas, de Cadix et de Huelva; aux dunes intérieures des provinces de Valladolid, Avila et Ségovie[4].

Telle est, actuellement, l'action de l'administration espagnole. Cette action doit être généralisée et développée. Mais il ne suffit pas que l'État s'attache à restaurer les forêts disparues. Il doit s'efforcer de défendre celles qui subsistent et, pour cela, créer un corps spécial de gardiens. Tous les spécialistes s'accordent à réclamer cette réforme, sans laquelle les plus sages mesures resteraient inefficaces[5].

Aux efforts de l'administration se joignent de plus en plus, chez nos voisins, ceux des particuliers. En matière forestière, l'initiative privée se manifeste de deux façons : par des entreprises financières, par la propagande scolaire.

L'insuffisance de sa production en bois d'œuvre cause annuellement à l'Espagne un préjudice considérable, encore aggravé par

1. Puyg y Valls, *Les travaux forestiers dans les périmètres du bassin du Segura* (*Le second Congrès du Sud-Ouest Navigable... 1903, Compte rendu des travaux*, Toulouse, 1904, p. 467-468).
2. *Árboles y Montes*, p. 170-171.
3. Puyg y Valls, *La dune de Guardamar* (*Compte rendu* cité, p. 469).
4. *Árboles y Montes*, p. 173.
5. *Cuestionario que la Comisión...*, p. 8.

l'élévation du change. Or la restauration des forêts de haute futaie est partout une entreprise rémunératrice. Si elle ne donne pas de profits immédiats, en revanche elle ne demande qu'une mise de fonds peu considérable, avec de faibles risques grâce au système des sociétés par actions. D'ailleurs on a beaucoup exagéré les délais nécessaires à la création et à la mise en valeur des exploitations forestières. En Espagne, l'expérience vient d'être tentée. Deux sociétés anonymes se sont constituées l'année dernière pour entreprendre des travaux de repeuplement, l'une à Salamanque, l'autre à Caceres, dans des régions particulièrement atteintes par le déboisement. Elles disposent respectivement de 150 000 et de 500 000 pesetas de capital. On songe à en créer une troisième, beaucoup plus importante, dans les monts Cantabriques. Les bénéfices sont prévus pour la vingtième ou la vingt-cinquième année après le début de l'entreprise[1]. De son côté, la « Sociedad Sericciola Española » a fait planter en une seule année 15 000 mûriers[2].

La propagande scolaire date de 1898. Cette année-là fut fondée à Barcelone par Mr R. Puyg y Valls, ingénieur en chef du service hydrologique forestier dans cette ville, la Société des Amis de la Fête de l'Arbre[3]. Le but de cette association est de répandre dans les classes rurales le respect des arbres, de les pousser au reboisement des territoires dévastés et à la conservation des forêts existantes[4]. Les fonds lui sont fournis par le Conseil municipal et la Députation Provinciale[5] de Barcelone, par des Sociétés économiques et agricoles, des Cercles publics, une Compagnie de chemin de fer funiculaire, enfin par des particuliers. Ils se sont élevés à 2 305 pesetas en 1901, à 3 470 en 1903. Avec ces modestes ressources, la Société organise des fêtes annuelles où les enfants des écoles publiques plantent eux-mêmes des arbres; elle distribue aux instituteurs des prix en argent et des diplômes. Le mouvement, imité de l'Amérique et parti de Barcelone, s'est propagé d'abord dans toute la Catalogne et en Cerdagne : en cinq ans, on y a planté 174 000 arbres. Il gagne peu à peu les autres provinces du Royaume. La Fête de l'Arbre est célébrée annuellement à Saragosse et dans plusieurs autres localités de l'Aragon. En Castille, Logroño, Soria, Salamanque, Madrid; dans la *huerta* méditerranéenne, Murcie, Almeria, Petrel ont aussi leurs solennités forestières. Le succès a dépassé toutes les prévisions : aujourd'hui les diverses associations des Amis de l'Arbre s'efforcent d'obtenir du gouvernement espagnol l'institution d'une Fête nationale de l'Arbre[6].

1. *Árboles y Montes*, p. 71.
2. *Crónica de la Fiesta del Arbol en España. Año 1903*, p. 42.
3. Asociación de los Amigos de la Fiesta del Arbol en Barcelona.
4. Article I des Statuts.
5. Notre Conseil général.
6. *Crónica de la Fiesta del Arbol en España. Año 1903*, p. 18 et 41.

Les partisans de la politique forestière en Espagne songent beaucoup moins à améliorer la navigation intérieure qu'à relever et protéger l'agriculture menacée. Pour mener à bien une tâche aussi ardue, ils savent que l'action de l'État, si complète et si persévérante qu'on la suppose, est insuffisante. Il y faut joindre le concours des populations rurales. C'est donc à elles qu'ils s'adressent, auprès d'elles qu'ils ont entrepris l'œuvre de propagande et d'éducation que nous nous sommes efforcé d'exposer. Les *huertas*, que limite la ligne sombre des montagnes, reçoivent d'elles l'eau courante, source de toute richesse et de toute vie, mais parfois cause de ruine et de mort. Suivant que les régions hautes sont couvertes d'arbres ou dénudées, la plaine est fertilisée par les eaux d'irrigation ou livrée aux ravages du torrent. A la solution de ce redoutable problème, quels sont les vrais intéressés? « Ce sont ces pauvres laboureurs, qui, ayant pour tout patrimoine une modeste chaumière et quatre arpents de terre à l'issue d'un *barranco* dénudé, le voient en quelques heures disparaître, entraîné tout entier par l'impétueux courant des eaux[1]. » Le jour où cette conviction sera faite, où chaque habitant veillera pour tous les autres à la conservation de son domaine forestier et se convertira en « gardien de sa montagne », ce jour-là l'agriculture nationale sera sauvée.

Henri Cavaillès,
Professeur d'histoire et de géographie
au Lycée de Bayonne.

1. *Cuestionario que la Comisión...*, p. 9.

LA CONSTITUTION GÉOLOGIQUE

DE LA PODOLIE AUTRICHIENNE

I. — DE CRACOVIE A LEOPOL.

Le voyageur qui, venant de l'Ouest, dépasse la frontière allemande à Mysłowice, après avoir laissé en arrière les plaines de la Silésie, toutes hérissées des hauts fourneaux et des cheminées de ses innombrables usines, se trouve tout à coup dans un pays tout différent. Des collines boisées, s'élevant jusqu'à 400 m. au-dessus du niveau de la mer, couronnées çà et là par la blanche silhouette de quelque monastère ou par les ruines d'un château féodal, bordent l'horizon; les usines et les hauts fourneaux ont disparu. Disparues aussi les hautes casquettes militaires prussiennes, portées avec prédilection par les ouvriers de la Silésie. Au lieu du désert sableux, cachant dans son sein d'immenses richesses de houille, de zinc et de fer, des terres fertiles bien cultivées; des paysans polonais dans leur pittoresque costume blanc à revers et brandebourgs rouges : nous nous trouvons dans les limites du Grand-Duché de Cracovie.

Les collines qui bordent l'horizon forment les derniers contreforts des Sudètes et la limite orientale du bassin houiller de la Haute Silésie. On y trouve une série complète de terrains secondaires très variés, d'une structure géologique intéressante. Le Dévonien et le Carbonifère marin (marbres de Dembnik) ressemblent, à s'y tromper, aux dépôts analogues de la Belgique. A Karniowice affleure un intéressant calcaire d'eau douce d'âge permo-carbonifère, avec une flore curieuse, et, aux environs de Krzeszowice, des porphyres et mélaphyres paléozoïques, puis une série complète du Trias du type silésien, recouverte par des argiles plastiques de l'Oolithe inférieure (à Mirow), contenant une flore merveilleusement conservée. Puis viennent des oolithes ferrugineuses du Bathonien et du Callovien, dont la riche faune fossile est bien connue, grâce aux travaux des paléontologistes viennois, sous le nom d'Oolithe de Balin. Le tout est couronné par une série de rochers calcaires de l'Oxfordien et du Kimeridgien, d'un facies géologique analogue à celui du Jura Bernois, et parmi ces rochers jurassiques, découpés par l'érosion, apparaissent des lambeaux du Crétacé supérieur (Cénomanien-Sénonien) et du Miocène.

Au bout d'une heure, le rapide atteint la capitale de l'ancienne Pologne, la vieille ville de Cracovie, dans un site pittoresque, au pied de plusieurs rochers de calcaire jurassique couronnés par l'ancien château royal de Wawel, où dorment leur sommeil éternel les héros de la glorieuse histoire de ce pays. Un monticule artificiel, visible de loin, étant le point le plus élevé des environs, est consacré à la mémoire de Kosciuszko, dont les cendres, ainsi que celles du prince Poniatowski, reposent dans les caveaux de la cathédrale de Wawel, à côte des tombes de Sobieski, de Bathory et de Casimir le Grand.

Un pont sur la Vistule, et nous sommes en Galicie. Autre changement brusque du paysage. A droite, bleuissent à l'horizon les premiers contreforts des Karpates. A gauche, s'étend une vaste plaine à peine ondulée semée de villages à maisonnettes blanchies à la chaux et couvertes de chaume, puis des demeures de propriétaires fonciers, reconnaissables à leurs bouquets d'arbres et à leurs allées plantées de peupliers.

A partir de Przemyśl, une forteresse de premier ordre, les Karpates disparaissent de l'horizon. Le train traverse des plaines marécageuses, faiblement ondulées, puis, à la gare de Leopol, il atteint, à une hauteur de 300 m., la ligne de partage des eaux entre la Baltique et la mer Noire. Leopol (Civitas Leopolitana, Lwów en polonais appelée Lemberg par les Autrichiens) est situé à la limite de deux mondes tout différents : d'un côté, le haut plateau de la Podolie, s'élevant en moyenne de 300 à 400 m. au-dessus du niveau de la mer; de l'autre, les basses plaines marécageuses de la Volhynie, le « royaume de Lodomerie » d'après la terminologie officielle [1].

Du haut d'une colline située dans le beau parc de la ville, nous apercevons un vaste paysage, qui laisse voir les trois directions suivies par les nombreux petits ruisseaux des environs de la capitale galicienne.

Le bord du plateau Podolien s'étend d'ici vers l'E, passe la frontière russe aux environs de Brody et va se perdre dans les marais du N de la Volhynie. Tous les ruisseaux naissant dans les limites du haut plateau, sans en excepter ceux qui sont situés tout près de son bord escarpé, suivent la pente générale du plateau, se dirigent vers le S, et creusent de profondes vallées, souvent de vrais cañons qui, par leur allure très régulière, paraissent être liés à des joints coupant le plateau entier dans la direction N-S. Le plateau Podolien tout entier est tributaire des eaux du Dniestr et de ses affluents.

Une chaîne de collines se détache à Leopol du bord du plateau Podolien vers le NW; elle atteint la Vistule au N de Zawichost et sépare

1. Le nom de Lodomerie est une transformation allemande de celui du grand-duché de Vladimir.

deux plaines marécageuses et basses, deux anciens fonds de lacs postglaciaires; à l'E, dans les marais où prennent naissance à la fois le Boug, affluent de la Vistule, et quelques affluents de la Prypeć, la division des eaux du bassin de la Baltique et de la mer Noire dans les marécages du NE de la Galicie n'est indiquée, à la surface du sol, déformée par l'érosion postglaciaire, que par des collines à peine marquées.

II. — CONSTITUTION DU SOL.

1° **Leopol.** — Le sol de Leopol est formé par des assises horizontales de calcaires à nullipores, de sables et de grès du Miocène supérieur. Ce n'est que bien loin au S, au voisinage immédiat des Karpates, que ces assises très uniformes sont remplacées dans la dépression subkarpatique par des argiles salifères du même âge, s'étendant depuis Wieliczka et Bochnia jusqu'en Roumanie.

Les assises miocènes reposent sur une couche de craie glauconieuse puissante de plus de 600 m., dont la surface très inégale est le produit d'une puissante érosion terrestre durant l'Éocène et l'Oligocène. Malgré son apparente uniformité et le manque de plissements visibles, la craie glauconieuse des environs de Leopol appartient à plusieurs étages du Crétacé supérieur, et présente de faibles plissements reconnaissables seulement à l'allure des zones paléontologiques. Ces plissements suivent la direction générale des dislocations du pays, du SE au NW.

2° **Plateau de Podolie. Partie méridionale.** — Pour bien se rendre compte de la structure géologique du plateau Podolien, il nous faut commencer par sa partie la plus ancienne, c'est-à-dire sa partie méridionale, immédiatement adjacente à la steppe granitique du Sud de la Russie.

La Podolie méridionale est le pays le plus pittoresque et le plus fertile de l'ancienne Pologne, le pays célébré par les poètes et les chanteurs populaires, pays de frontière, limite des grandes steppes peuplées jadis par des tribus nomades de Tartares et des hordes de cosaques demi-sauvages, contre lesquelles luttait sans trêve ni repos la légendaire chevalerie Polonaise.

Ces steppes de la Podolie, semées d'innombrables tumuli, sont coupées par le Dniestr, qui roule ses eaux tranquilles et limpides par mille détours au milieu de rochers taillés à pic, hauts de 200 à 300 m., au fond d'une gorge profonde dont les bords portent encore de nombreuses ruines de châteaux et de places fortes.

Les parois des cañons du Dniestr et de ses nombreux affluents septentrionaux sont composées de couches paléozoïques, crétacées et

miocènes, dont la stratification paraît être tout à fait horizontale. Les plissements sont très insignifiants, bien que très étendus : la différence du niveau hypsométrique des différentes couches géologiques de ce pays ne dépasse pas 100 m. ; les plis, très larges, suivent invariablement la direction NW-SE.

A la ville de Jampol, sur le Dniestr, nous atteignons la limite du plateau paléozoïque de la Podolie et de la steppe granitique de la Russie méridionale, dont le sous-sol, recouvert par des couches cénomaniennes et paléogènes, est constitué par des roches cristallophylliennes, entrecoupées par des filons d'hypersthénite très variés (labradorite, volhynite, norite, etc.). Le plateau granitique, dont la limite vers l'W est indiquée par une faille méridienne, s'étendant depuis Jampol jusque vers le N dans les marais de la Volhynie septentrionale, laisse reconnaître trois systèmes de plissements différents : 1° un plissement dans la direction NW-SE, datant de l'époque archéenne ; 2° des plis NE-SW, rapportés à la période cambrienne ou silurienne inférieure ; 3° un système de flexures NW-SE, qui doivent être rapportées au Dévonien supérieur, car, d'après Karpinsky, le même système s'étend vers le NW jusqu'en Pologne, formant les chaînes paléozoïques de Kielce-Sandomir et leur prolongement vers la presqu'île scandinave

La faille du plateau granitique en question constitua durant la période silurienne le bord de la mer, ainsi que le prouve le caractère lithologique des arkoses et schistes argileux, composés de détritus granitiques entièrement dépourvus de fossiles, dont l'âge, généralement considéré comme silurien supérieur, est incertain : à mon avis, ces dépôts représenteraient plutôt, comme en Pologne, toute la série, du Cambrien et du Silurien.

Les arkoses et schistes contiennent,près de Mohilew et de Ladawa, de nombreuses concrétions de phosphate de chaux ; ils sont stratifiés horizontalement et ne montrent aucune trace de dislocations ni de transgressions quelconques. Ce n'est qu'à leur partie supérieure, à l'W des villes de Studenica, Kitajgorod et Kamieniec Podolski, que ces assises, devenant de plus en plus calcaires, contiennent une faune très riche parfaitement conservée, appartenant aux étages de Wenlock et de Ludlow du Silurien supérieur d'Angleterre. La série supérieure du Silurien de la Podolie se compose de calcaires bitumineux et de schistes argileux de couleur gris verdâtre ; elle occupe une vaste étendue sur la rive gauche du Dniestr et de ses affluents entre Kamieniec Podolski et Zaleszczyki. L'étude des fossiles de ce système a démontré l'existence d'un faible plissement anticlinal entre la ville de Czercz en Podolie russe et celle de Trembowla en Galicie.

Le Silurien de la Podolie passe par des transitions graduelles à un puissant complexe de Vieux Grès Rouge, contenant des restes de

poissons (*Scaphaspis*, *Coccosteus*, etc.), mais pas la moindre trace de fossiles indiscutablement marins. Le Vieux Grès Rouge constitue les bords du Dniestr et de ses affluents entre la ville de Zaleszczyki et celle de Nižniów vers l'W, jusqu'à Trembowla vers le N. Le pays est des plus pittoresques, le Grès Rouge étant, comme d'ailleurs toutes les formations de la Podolie, creusé par de profonds cañons à bords escarpés et boisés.

Ce n'est que dans la partie septentrionale du territoire dévonien, dans la vallée de la Złota Lipa, qu'on retrouve quelques lambeaux isolés du Dévonien moyen.

Durant les périodes carbonifère, permienne, triasique et une grande partie du Jurassique, le plateau paléozoïque de la Podolie avait formé une vaste île, dont les limites ne sont pas connues avec précision. Vers la fin de l'époque jurassique, un récif corallien de petite étendue atteint le pied du plateau Podolien aux environs de la ville de Nižniów sur le Dniestr : ce sont des calcaires à Nérinées d'âge portlandien, qui paraissent avoir été en communication directe avec des récifs du même âge situés dans le gouvernement de Radom en Pologne, le long du bord NE de l'île paléozoïque qui, sans doute, n'était point séparée de l'île paléozoïque de Kielce-Sandomir.

Durant la période infracrétacée, le plateau Podolien n'est point atteint par les eaux. Ce n'est que la grande transgression cénomanienne qui amène une submersion incomplète de l'île, comblant les nombreuses crevasses du sol par des conglomérats et des grès marins.

3° **Partie septentrionale.** — A mesure que nous nous éloignons des bords de l'île Podolienne, les dépôts cénomaniens, dans le N de la Podolie, deviennent de plus en plus fins, marneux, même crayeux, se distinguant à peine des dépôts crayeux du Turonien et du Sénonien. La faune crétacée de la Podolie, riche et bien conservée, laisse reconnaître plusieurs zones paléontologiques : 1° marnes bitumineuses à nombreux spongiaires, ordinairement transformés en phosphate de chaux; 2° marnes glauconieuses grises à *Schloenbachia varians;* 3° marnes glauconieuses grises à *Acanthoceras rhotomagense* et *Baculites baculoides* (Cénomanien supérieur); 4° sables verts glauconieux à dents de squales et *Exogyra conica* (Turonien inférieur); 5° des calcaires gris à coraux et spicules d'oursins.

Vers le N du plateau Podolien, on ne trouve que des dépôts d'eau profonde du Cénomanien et du Turonien. Encore plus loin vers le NE, le Turonien est représenté par de la craie blanche à silex noirs, contenant de nombreux individus de *Spondylus spinosus* et des oursins turoniens. Cette craie blanche à silex passe graduellement vers le NE à la craie blanche, molle, sans silex, du Santonien.

Malgré son apparente stratification horizontale, la craie supérieure du plateau Podolien est plissée dans la direction SE-NW, ce qu'on

peut constater sur le bord du plateau aux environs de la ville de Złoczow, où la craie blanche, atteignant jusqu'à 390 m. d'altitude, forme un pli anticlinal très net.

Entre ce pli anticlinal, qui se dirige vers la ville de Kazimierz sur la Vistule, dans le gouvernement de Lublin, et le bord de l'ancienne île paléozoïque, qui devait passer un peu à l'W de Leopol (il est caché par de puissants dépôts miocènes et coupé par une faille méridienne), se trouve un synclinal à peine marqué qui occupe toute la partie crétacée du NE de la Galicie et la plus grande partie du gouvernement de Lublin. Ce bassin, connu depuis longtemps sous le nom de bassin crétacé de Leopol par la monographie de Mr E. Favre, n'a été étudié au point de vue stratigraphique que dans ces dernières années. Grâce aux travaux minutieux de Mr Krisztafowicz, on a pu y constater, contrairement à l'opinion antérieure sur son apparente uniformité, la présence de plusieurs étages du Crétacé supérieur, jusqu'au Danien inclusivement.

En Podolie, il n'y a pas trace de dépôts éocènes ni oligocènes; ceux-ci sont limités aux Karpates et appartiennent au type alpin du Flysch. Le plateau Podolien tout entier est recouvert par des dépôts miocènes supérieurs de la dernière transgression marine sur ce pays. La formation miocène en Podolie débute par des calcaires d'eau douce, des sables et des argiles lignitifères, dont l'âge paraît être identique à celui de la formation salifère subkarpatique (Schlier). Puis viennent des sables et grès marins, passant çà et là à des calcaires à nullipores, contenant une faune du second étage méditerranéen du bassin de Vienne. Au milieu de ces assises assez variées passe un horizon paléontologique très intéressant, bien que n'ayant que quelques décimètres d'épaisseur : une mince couche de calcaire coquillier à faune limnique du facies sarmatique (couches de Bouglow des géologues russes). Cette couche est pleine d'empreintes d'*Ervillia pusilla*, *Cardium præobsoletum*, *Modiola Hörnesi*, de plusieurs espèces marines de *Pecten*, etc., mêlées à la faune limnique. Elle constitue en Volhynie la base des dépôts sarmatiques proprement dits, tandis qu'en Podolie elle est recouverte par une nouvelle série de sédiments marins qui ne diffèrent des assises sous-jacentes que par le manque de plusieurs espèces de coquilles caractéristiques de cette partie inférieure. Une chaîne de collines calcaires, les montagnes de Miodobory, s'étendant du NW au SE le long de la frontière russe, constitue la limite orientale des dépôts miocènes marins de la Podolie. Cette chaîne, d'après les recherches de Mr Michalski, est un ancien récif corallien, recouvert à différents niveaux par une mince couche de dépôts limniques de faciès sarmatique. A l'E de cette chaîne on trouve la série complète des dépôts sarmatiques, depuis les dépôts à *Ervillia pusilla* et *Cardium præobsoletum* jusqu'aux couches à *Mactra podolica*, tandis

qu'à l'W des Miodobory se trouve intercalée, parmi les dépôts limniques, à deux niveaux différents, une série de dépôts marins du Leithakalk, limités à l'E par la barre du récif corallien des Miodobory.

Vers le N, le Miocène supérieur s'étend jusqu'aux bords de la Vistule dans le gouvernement de Lublin, mais la partie comprise entre le bord du plateau Podolien et les hauteurs du gouvernement de Lublin, sur les basses plaines du NE de la Galicie, a été déblayée par l'érosion postglaciaire, ne laissant d'autre trace que des détritus tertiaires remaniés dans le Diluvium de la contrée.

Le Pliocène fait défaut sur toute l'étendue de la Podolie.

La limite de la moraine glaciaire de la première époque, qui plus à l'W atteint le bord des Karpates, passe à quelques kilomètres de distance au N de Leopol. Les blocs erratiques scandinaves ne s'y trouvent pourtant pas à leur place primitive, ayant été remaniés par es cours d'eau produits par la fonte du glacier. Ces eaux, se frayant un passage vers l'E, ont déblayé les assises friables du Miocène et creusé un lit profond d'une centaine de mètres dans le plateau miocène de la Podolie, dont le bord, découpé par cette érosion des eaux glaciaires, s'élève aujourd'hui, en coteaux escarpés, de Leopol vers l'E dans la direction de Krzemieniec en Volhynie. L'érosion glaciaire n'a point dépassé la limite actuelle de ce plateau, qui n'est recouvert sur toute son étendue que par de puissantes couches de loess subaérien. Par contre, dans les limons plus ou moins stratifiés recouvrant les flancs des collines d'érosion qui marquent le bord du plateau Podolien, on trouve une faune de mollusques terrestres, appartenant à des espèces soit éteintes, soit vivant actuellement dans les contrées polaires, en même temps que des ossements de mammouth et de rhinocéros. Dans le loess du plateau Podolien on ne trouve que des espèces terrestres actuelles ou des ossements d'animaux caractéristiques de la steppe, actuellement refoulés vers l'Est.

Joseph de Siemiradzki,

Professeur de géologie
à la Faculté des Sciences de Leopol.

ÉTAT DE NOS CONNAISSANCES SUR LE NORD-EST AFRICAIN

(*Premier article*)

Le nom assez vague de Nord-Est Africain nous vient des géographes allemands. Par *Nordost-Afrika*, ils entendent la région triangulaire qui s'étend du cap Gardafui aux pays du Haut Nil, et de l'Érythrée à l'Afrique orientale anglaise. Bordée à l'Est par la mer, elle s'étend au Nord jusqu'au désert de l'Afar et jusqu'à la profonde coupure de l'Abbaï ou Nil Bleu, qui sépare l'Abyssinie proprement dite du Choa et de l'Éthiopie méridionale; à l'Ouest elle va jusqu'à la plaine nilotique et jusqu'au désert qui entoure le lac Rodolphe; au Sud enfin, la limite longeant les hautes terres de l'Oukamba atteint la côte vers Lamou, au point où celle-ci quitte la direction NE-SW pour devenir franchement N-S.

Il est clair qu'ainsi défini le Nord-Est Africain ne constitue pas une région naturelle, une unité physique. Il comprend au contraire des éléments fort divers, qui, par la nature du sol, par le relief, par le climat, par les ressources végétales, s'opposent, — mais aussi se complètent. De là, entre les populations de toute la contrée, la permanence d'échanges qui ont noué entre elles un lien solide. Si l'on ajoute l'attraction économique qui, de tout temps, s'exerça de la côte vers l'intérieur jusqu'aux confins de l'Éthiopie, on concevra qu'une étude synthétique du Nord-Est Africain n'est pas sans fondement réel.

Elle n'est peut-être pas inutile à l'heure où la France par Djibouti, l'Angleterre par Zeila et par Mombaza, l'Italie par l'Érythrée et par les Bénadir, s'efforcent d'atteindre les riches terres de l'intérieur, à l'heure où un empire indigène, après les avoir conquises, en commence l'exploitation âpre et systématique.

Enfin, elle est possible. Depuis quinze ans, de nombreuses explorations nous ont fait connaître cette contrée. Les célèbres expéditions de Teleki et de von Höhnel vers le lac Rodolphe, de Robecchi-Bricchetti dans la Somalie, ont attiré l'attention du monde scientifique sur le Nord-Est Africain. Qu'il nous suffise de rappeler les noms de Bòttego, de Donaldson Smith, de Neumann et d'Erlanger, de Bonchamps et de du Bourg de Bozas, qui furent les principaux pionniers de la découverte.

Une telle étude ne saurait être encore que très générale et approximative. Du moins peut-elle servir à poser clairement quelques questions et à tracer les cadres des recherches futures.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Il n'y a pas d'ouvrage d'ensemble sur le Nord-Est Africain, sauf pour l'ethnographie, où le livre de Ph. Paulitschke (*Ethnographie Nordost-Afrikas*, Berlin, 1893-1896, 2 vol.) date déjà et contient bien des notions aujourd'hui controuvées. Pour le reste, nous avons surtout interprété et mis en œuvre les documents fournis par les explorateurs. Parmi ceux-ci, il faut s'en tenir à ce qui a paru après 1890 (date de l'expédition Robecchi-Bricchetti en Somalie), exception faite pour quatre ouvrages : G. Révoil, *Voyage au cap des Aromates* (*Afrique Orientale*) (Paris, 1880). — Idem, *La vallée du Darror : Voyage aux Pays Somalis* (*Afrique Orientale*) (Paris, 1888). — G. Ferrand, *Le Çomal* (Alger, 1884). — J. Borelli, *Éthiopie méridionale. Journal de mon voyage aux pays Amhara, Oromo et Sidama, septembre 1885 à novembre 1888* (Paris, 1890).

Nos principales sources ont donc été, par ordre chronologique : L. von Höhnel, *Zum Rudolph See und Stephanie See. Die Forschungen des Grafen Teleki im Ostäquatorial Afrika* (Wien, 1892). — Guido Cora, *La Somalia tra Berbera e i Burdap* (*Nogal*) *esplorate dal Cap. Baudi di Vesme* (*1888*) *e posizione geografiche determinate nella Somalia dalle spedizioni James* (*1885*), *Swayne* (*1891*), *Paget* (*1891*), *Hooper* (*1891*) (*Cosmos*, ser. II, XI, 1892-1893, fasc. 8 et 9). — V. Bòttego, *Viaggi di scoperta nel cuore dell'Africa. Il Giuba esplorato* (Roma, 1895). — A. Donaldson Smith, *Expedition through Somaliland to Lake Rudolf* (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 120-137). — Idem, *Through Unknown African Countries. The First Expedition from Somaliland to Lake Rudolf and Lamu* (London, 1897). — H. S. H. Cavendish, *Through Somaliland and around and south of Lake Rudolf* (*Geog. Journ.*, XI, 1898, p. 372-396). — Prince Nicolas D. Ghika, *Cinq mois au pays des Somalis* (Paris, 1898). — Vte E. de Poncins, *Voyage au Choa. Explorations au Somal et chez les Danakils* (*Bull. Soc. Géog.*, VIIe sér., XIX, 1898, p. 432-488). — L. Robecchi-Bricchetti, *Somalia e Benadir. Viaggio di esplorazione nell'Africa orientale. Prima traversaa della Somalia compiuta per incarico della Società Geografica Italiana* (Milano, 1899). — L. Vannutelli e C. Citerni, *Seconda Spedizione Bòttego. L'Omo. Viaggio di esplorazione nell'Africa Orientale* (Milano, 1899). — Ed. Graf Wickenburg, *Wanderungen in Ost-Afrika* (Wien, 1899). — Charles Michel, *Résultats géographiques de la mission de Bonchamps* (*La Géographie*, II, 1900, p. 25-34). — Idem, *Mission de Bonchamps. Vers Fachoda à la rencontre de la mission Marchand à travers l'Éthiopie* (Paris, 1901). — H. W. Blundell, *A Journey through Abyssinia to the Nile* (*Geog. Journ.*, XV, 1900, p. 97-121) et l'appendice : R. Koettlitz, *Notes on Geology and Anthropology* (p. 264-272).— A. Donaldson Smith, *An Expedition between Lake Rudolf and the Nile* (*Geog. Journ.*, XVI, 1900, p. 600-625). — James J. Harrison, *A Journey from Zeila to Lake Rudolf* (*Ibid.*, XVIII, 1901, p. 258-275). — Hugues Le Roux, *Voyage au Ouallaga. Itinéraire d'Addis-Ababa au Nil Bleu* (*La Géographie*, IV, 1901, p. 217-234). — Vte Du Bourg de Bozas, *Mission du Bourg de Bozas. Voyage au pays*

des Aroussi (*La Géographie*, V, 1902, p. 401-432). — Idem, *D'Addis-Abbabá au Nil par le lac Rodolphe* (*Ibid.*, VII, 1903, p. 91-112). — O. Neumann, *Von der Somali-Küste durch Süd-Aethiopien zum Sudan* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1902, p. 7-32). — Ed. Graf von Wickenburg, *Von Dschibuti bis Lamu* (*Petermanns Mitt.*, XLIX, 1903, p. 193-199). — Carlo Freiherr von Erlanger, *Bericht über meine Expedition in Nordost-Afrika in den Jahren 1899-1901* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1904, p. 89-117) et P. Sprigade, *Geographische Ergebnisse der Expedition Carlo Frhr. v. Erlanger...* (*Ibid.*, p. 118-131) avec 4 cartes à 1 : 500 000 dressées par P. Sprigade (pl. 2-5). — G. Colli di Felizzano, *Nel Paesi Galla a sud dello Scioa* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, IV^a^ ser., VI, 1905, p. 8-30 et 100-118).

Nous avons en outre eu communication du Journal de voyage du Vte du Bourg de Bozas, non encore publié.

I. — LE RELIEF.

Les notions recueillies jusqu'à ce jour sur la constitution géologique du Nord-Est Africain manquent de précision et de généralité [1]. Elles nous autorisent toutefois à distinguer dans notre région trois sortes de formations.

1° Un soubassement de terrains anciens, ne se distinguant pas du socle rocheux qui, dès la fin de l'époque primaire, constituait l'Afrique émergée. Ce sont des granites, des quartzites, des porphyres, des gneiss et des micaschites. Ces roches apparaissent dans les vallées profondes des hauts pays (Éthiopie, Massif Central) et affleurent même sur certains points des régions plus basses (région des lacs, plateau somali).

2° Des couches sédimentaires, déposées depuis le Lias jusqu'à l'Éocène inclus.

Aubry, recoupant plusieurs vallées du Choa, y a découvert partout la même succession de couches, savoir, de la base au sommet : des

1. On trouve encore des renseignements intéressants dans l'ouvrage fondamental de W. T. Blanford : *Observations on the Geology and Zoology of Abyssinia* (London, 1870).

Mais le sujet a été complètement renouvelé par les explorations récentes, dont les résultats ont été condensés dans une série de mémoires de L. von Höhnel, A. Rosiwal, F. Toula et Ed. Suess, réunis sous le titre de *Beiträge zur geologischen Kenntniss des östlichen Afrika* (*Denkschr. K. Ak. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl.*, LVIII, 1891 p. 487-584). Le mémoire de Suess est reproduit en partie dans la traduction française de son grand ouvrage *La Face de la Terre* (trad. Emm. de Margerie, I, 1897, p. 535-546). D'autres renseignements sur la question se trouvent dans le même volume, p. 465-470.

Enfin, il est bon de consulter les articles suivants : Aubry et Douvillé, *Géologie du territoire d'Obock, du Choa et du pays des Gallas* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, IIIe sér., XIV, 1885, p. 201-241). — J. W. Gregory, *On the Geology and Fossil Corals and Echinids of Somaliland* (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, LVI, 1900, p. 26-45). — R. B. Newton, *On Tertiary Fossils from Somaliland* (*Ibid.*, LXI, 1905, p. 155-180). — H. Arsandaux, *Contribution à l'étude des roches sodiques de l'Est Africain* (*Cr. Ac. Sc.*, CXXXVII, 1903, p. 876-879). — Idem, *Contribution à l'étude des roches basaltiques de l'Est Africain* (*Ibid.*, p. 1308-1311).

grès micacés reposant directement sur les roches anciennes et analogues, d'après lui, au grès d'Adigrat (Abyssinie septentrionale), lequel est de la même époque que le Trias et l'Infralias d'Europe; au-dessus, après une couche de gypse assez épaisse qui témoigne d'une période lacustre assez longue, une série de couches calcaires, qu'il assimile aux calcaires d'Antalo (Abyssinie septentrionale) et qui correspondent aux étages bajocien, bathonien et corallien du Jurassique.

Dans le Centre et dans le Sud de notre région, Neumann trouve les mêmes formations sédimentaires, mais recouvertes en certains points par des schistes et des calcaires qu'il synchronise avec le Jurassique supérieur et avec le Crétacé (Cénomanien et Turonien)[1].

Enfin dans la partie septentrionale du plateau Somali, au voisinage du golfe d'Aden, Gregory et Newton signalent, au-dessus du Turonien, des calcaires de l'époque éocène.

Ainsi sur les divers points du Nord-Est Africain, on signale des formations sédimentaires recouvrant les terrains anciens. Mais ces formations ne s'étendent pas continûment sur toute la région. Certains points, qui contiennent des étages supérieurs, ne possèdent pas les étages inférieurs; les formations éocènes ne sont signalées, pour le moment, que sur le plateau somali; enfin telle formation, qui existe dans un grand nombre de régions, est loin de se trouver dans toutes à la même altitude. C'est ainsi que le calcaire d'Antalo, qui est à 2 600 m. à Antalo même, n'est plus qu'à 1 800 m. sur les bords de la Djimma, dans le Choa; à l'embouchure du Djouba, il est au niveau de la mer. Tout ceci indique que la constitution géologique de la contrée est loin d'être simple et que le dépôt des couches sédimentaires a été concomitant de mouvements du sol, dont le dernier seul nous est bien connu : c'est celui qui a donné lieu à une troisième sorte de formations, les formations volcaniques récentes.

3° Thomson en 1881[2], Aubry en 1885, Teleki et von Höhnel en 1888[3], déterminèrent dans ses parties méridionale, septentrionale et centrale, l'existence d'une double ligne de fractures, qui, partant du lac Nyassa et suivant d'abord une direction parallèle au méridien, dévie vers le NE à la hauteur du 5° lat. N pour atteindre la mer Rouge et de là bifurquer en formant le golfe d'Aden à l'E et la mer Rouge au N. Les explorations postérieures n'ont fait que confirmer et préciser cette première notion.

Comme d'ordinaire, sur les bords de la double ligne de fracture des phénomènes éruptifs se sont produits, dont les témoins subsistent plus ou moins altérés. Il y a eu plusieurs époques dans la période

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1902, p. 31-32.
2. JOSEPH THOMSON, *Notes on the Geology of East Central Africa* (London, 1881).
3. *Mitt. k. k. geog. Ges, Wien*, XXXI, 1888, p. 353 et suiv.

d'activité volcanique [1]. Les plus anciennes furent signalées par l'émission de basaltes; les plus récentes, par l'émission de trachytes, d'andésites et surtout de rhyolites.

En certains points, l'épaisseur des roches volcaniques dépasse 2000 mètres. Aujourd'hui, le basalte couvre dans le Nord le Choa, se limitant vers l'Ouest à la vallée de la Didessa, affluent de l'Abbaï, au delà duquel réapparaissent les roches anciennes [2]. A l'Est de la ligne de fracture, il constitue les masses qui s'étendent entre 8° et 10° lat. N jusqu'à Harar. Au Sud de 8° lat. N, on peut dire qu'il n'apparaît plus en surface, le sol étant formé par les roches volcaniques plus récentes. Enfin des témoins épargnés par l'érosion, cratères et cônes volcaniques, subsistent dans la région des fractures, abondants surtout entre 5° et 12° lat. N. A l'Est, sur les bords du golfe d'Aden [3] et dans la Somalie [4], on trouve des cailloux volcaniques, semés comme des blocs erratiques noirâtres sur l'étendue claire de la steppe.

4° Enfin des formations madréporiques [5], sur la côte du golfe d'Aden, ont constitué en avant de l'ancien littoral un nouveau rivage.

La constitution géologique du Nord-Est Africain apparaît donc dans ses grandes lignes. Les détails échappent, mais l'ensemble permet de comprendre le relief de la contrée. Les phénomènes tectoniques et éruptifs de la dernière heure en ont été les agents principaux. Coupant le pays par une grande fosse longitudinale, relevant de part et d'autre les parois de la fente et les disloquant, y entassant enfin les matériaux éruptifs, ils ont accidenté le relief uniforme que présentait la région à la fin de la période crétacée. En sorte qu'aujourd'hui l'on peut, au point de vue du relief, distinguer quatre régions dans le Nord-Est Africain (fig. 1, 2, 3, 4 et 5).

1° **Le plateau somali-galla.** — C'est la région la plus étendue et la plus monotone du Nord-Est Africain. C'est un immense quadrilatère qui s'étend, bordé par l'océan Indien, depuis le golfe d'Aden jusqu'aux hautes terres de l'Oukamba. Cette plate-forme, où ne pointe presque aucune aspérité, monte insensiblement de la côte plate et rectiligne de l'Océan Indien (côte des Bénadir) dans toutes les directions. Au Nord, on atteint insensiblement l'altitude de 1200 m.; toutefois, vu du

1. Sur la nature des roches volcaniques, voir en entier le mémoire de Ed. Suess, (*Beiträge...*), les deux notes de H. Arsandaux, et l'appendice de R. Koettlitz au voyage de H. W. Blundell (*Geog. Journ.*, XV, 1900, p. 266 et suiv.).

2. Mr Hugues Le Roux a fort bien noté la limite géologique qu'est la Didessa. (*La Géographie*, IV, 1901, p. 226.)

3. G. Révoil, *La vallée du Darror*, p. 321.

4. Voir O. Neumann, *Zeistchr. Ges. Erdk. Berlin*, 1902, p. 31, et J. J. Harrison, *Geog. Journ.*, XVIII, 1901, p. 259.

5. Ces formations ont été étudiées par E. de Poncins (*Bull. Soc. Géog.*, VIIe sér., XIX, 1898, p. 454) et par G. Révoil (*Voyage au cap des Aromates*, p. 254).

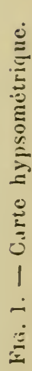


Fig. 1. — Carte hypsométrique.

golfe d'Aden, le plateau a l'aspect montagneux, car le rebord surplombe presque en abrupt l'étroite plaine côtière. Cette ligne d'abrupts, qui s'étend jusqu'au cap Gardafui, forme les monts de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine[1]. Considéré dans sa portion orientale, le plateau

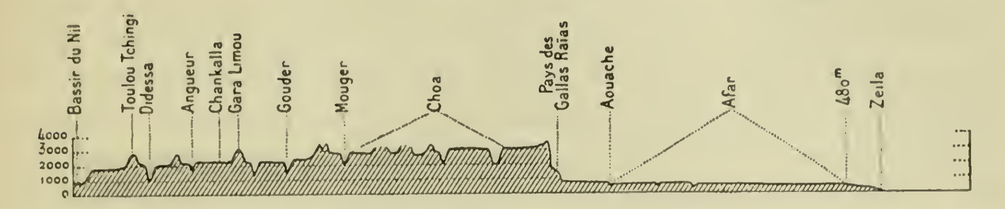


Fig. 2. — Coupe schématique allant du bassin du Nil (9° lat. N) à Zeila à travers l'Éthiopie et l'Afar. — Les hauteurs sont exagérées 20 fois.

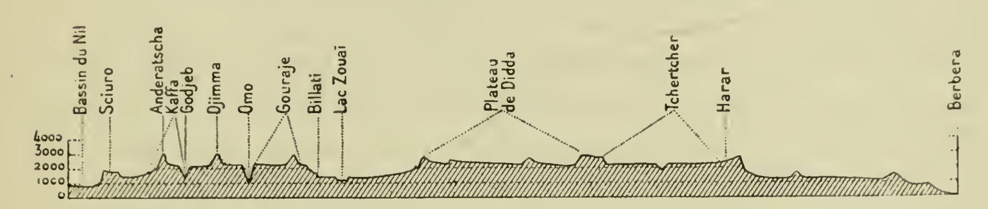


Fig. 3. — Coupe schématique allant du bassin du Nil (6° 7′ lat. N) à Berbera à travers l'Éthiopie et le Massif Central.

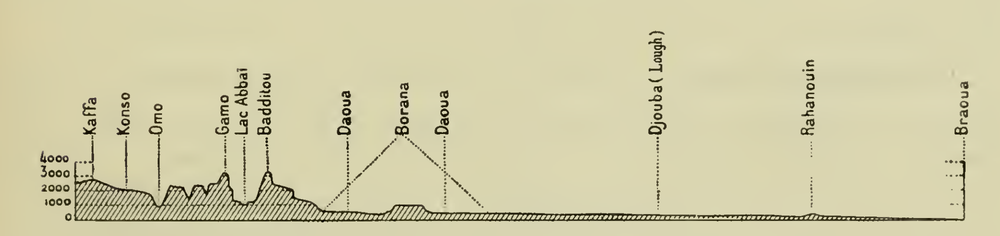


Fig. 4. — Coupe schématique allant du Kaffa aux Bénadir par le lac Abbaï et par Lough.

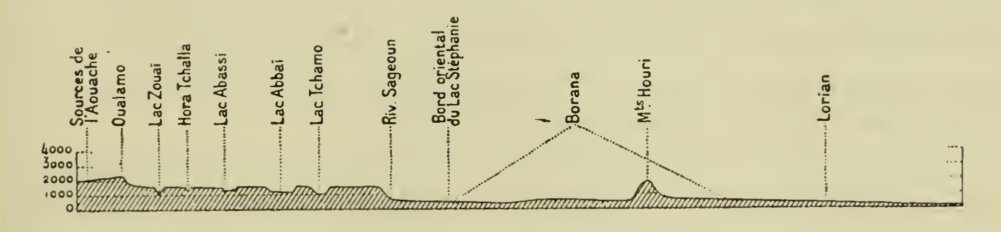


Fig. 5. — Coupe schématique allant du Lorian aux sources de l'Aouache. (Elle montre comment l'accès de l'Éthiopie est relativement facile du S au N par le seuil des petits lacs.)

somali apparaît donc comme un vaste bombement dont l'axe se trouverait à l'extrême Nord.

Vers le NW, la montée est également insensible depuis la côte jusqu'à Lough sur le Djouba (260 m.), et jusqu'aux premières lignes du Massif Central. Le seul accident notable est, tout près de la côte, en arrière du cours inférieur du Ouabi Chébéli, une ligne de collines qui

1. Ici les hautes altitudes sont très rapprochées de la côte. A Cheikh Khotoub, à 50 km. en arrière de Berbera, on est déjà à 1 514 m.

culminent à 140 m. Enfin, vers l'Ouest, la plate-forme se termine par des hauteurs discontinues, d'origine volcanique, qui s'allongent entre les hautes terres de l'Oukamba et du Massif Central et qui surplombent la dépression du lac Rodolphe.

Ce plateau est aussi pauvre en dépressions qu'en accidents de relief. Il suffit de signaler au Sud la dépression du Lorian, cuvette analogue au Tchad, où se jette le Guasso Nyiro, et la dépression marquée par le confluent des rivières Daoua, Gannalé et Ouebb, où les premiers explorateurs signalaient, il y a dix ans, un lac Houka, qui semble aujourd'hui évaporé. Peut-être d'autres dépressions seront-elles signalées plus tard dans la Somalie[1]; celles que l'on a pu y repérer jusqu'à ce jour sont peu marquées. De même les vallées ont des versants à peine esquissés, un tracé mou et indécis : caractère commun aux rivières transitoires, aux « tougs », comme le Darror, le Nogal, le Faf, et aux rivières permanentes (Ouabi Chébéli, Djouba, Guasso Nyiro). Ces trois dernières tracent une grande courbe avant de se diriger vers la côte, et une seule, le Djouba, a pu se creuser jusqu'à la mer.

Ondulations faibles, pentes douces, dépressions et vallées à peine indiquées, tout dans le plateau somali-galla[2] donne l'impression de ce relief vague et comme inachevé que l'on retrouve sur toute la plate-forme africaine.

2° **Le Massif Central.** — C'est le nom que nous donnerons, pour plus de commodité, à la région montagneuse qui s'étend, dans une direction SW-NE, depuis le lac Tchamo jusqu'aux environs de Harar. Vers l'Est, elle ne se distingue pas du plateau somali-galla par un abrupt. C'est par une pente, plutôt que par des gradins, que l'on passe de 1 200 à 3 000 m., comme de 0 à 1 200; mais ici la pente est beaucoup plus forte que sur le plateau somali-galla, et elle est de plus sillonnée de nombreuses rides montagneuses. A l'Ouest, au contraire, c'est par une dénivellation brusque et considérable (1 000 ou 1 500 mètres) que le Massif Central surplombe la dépression.

On peut, dans ce massif, distinguer deux catégories de formations[3]. Au Nord, les nappes de basalte, profondément sectionnées par des vallées d'érosion, constituent un vaste échiquier de hauts plateaux (plateaux de Boké, de Tchertcher, de Didda, etc.) et de massifs en forme de tables (monts Kondotto, Fické, etc.). Au-dessus de la

1. Ces dépressions auraient jadis contenu des lacs saumâtres, aujourd'hui évaporés, lieux d'origine de ces abondants dépôts de sel que l'on trouve dans tout l'Ogaden et où viennent s'approvisionner les caravanes de la côte.

2. Les subdivisions de ce que nous appelons le plateau somali-galla (Medjourtine, Ouarsangéli, Ogaden, Borana, etc.) ne correspondent pas à des différences physiques, mais politiques et ethniques.

3. Cette distinction, que l'on peut faire aussi dans l'Éthiopie, a été notée heureusement par du Bourg de Bozas pour le Massif Central (*La Géographie*, V, 1902, p. 403), et par R. Koettlitz, d'après H. W. Blundell, pour l'Éthiopie (*Geog. Journ.*, XV, 1900, p. 265).

dépression, le rebord des plateaux dessine une haute muraille presque continue : ce sont les monts Galama, Dancé, Koretcha, Obora, etc. — Plus au Sud, au contraire, et surtout après la vallée du Ouabi Chébéli, la forme montagneuse : pics, chaînes et massifs isolés, domine. Tels sont à l'Ouest les monts Badditou et Sidamo; les monts Daro et Gillet en bordure du Ouabi Chébéli; les massifs du Ghedeb et du Mendebo, de part et d'autre du Ouebb; enfin, plus à l'Est, sur les confins du plateau somali-galla, les monts Ouagétou, Galbi, Djabis, Aoudo, Godja, Djigo, etc. *Il est probable* que beaucoup de ces derniers ne sont pas constitués par des roches volcaniques, mais par des terrains sédimentaires découpés par l'érosion.

Les vallées des grands tributaires de l'Océan Indien dans cette haute partie de leur cours diffèrent en tous points des vallées qu'ils ont creusées dans leur cours inférieur. Ici elles sont vigoureusement dessinées, profondes, encaissées. Certaines, comme le Ouebb moyen, ont de véritables cañons, qui rappellent celui du Tarn. Au reste, tout dans l'orographie de cette région, sculptée par l'érosion plus énergique d'eaux abondantes, évoque, non pas les aspects africains, mais ceux de nos régions montagneuses, et spécialement de notre Massif Central.

3° **La dépression.**— La double ligne de fractures que nous avons signalée correspond dans le relief à une dépression dont l'étendue dépasse les limites du Nord-Est Africain, puisqu'elle commence aux grands lacs et se termine en Asie. Dans la région qui nous intéresse, c'est-à-dire depuis le 2° lat. N (lac Sougota) jusqu'au 12° lat. N (golfe de Tadjoura), elle varie en largeur, en altitude et en netteté. On peut, à ce triple point de vue, y distinguer, du Sud au Nord, trois parties.

a) Au Sud, elle s'évase en un bassin large et de faible altitude. De grands lacs y sont logés : lac Sougota (430 m.), lac Stéphanie (580 m.), et, entre les deux, la mer intérieure du lac Rodolphe, qui n'est qu'à 410 m. d'altitude. Cette faible altitude permet seule de distinguer la dépression des régions environnantes : à l'Est les rides des monts Dalotta, Houri, Dirré; à l'Ouest, les hauts plateaux du Tourkana, qui n'atteignent que par intermittences 2 000 m.

b) Au point où elle s'infléchit vers le NE [1], la dépression se surélève et forme une sorte de seuil plus étroit, dont l'altitude dépasse en quelques points 1 800 m. Mais, profondément encaissée entre les rebords du Massif Central et de l'Éthiopie, elle trace comme un cou-

1. Il semble qu'en ce point la dépression bifurque : tandis qu'une de ses branches se dirige vers le NE, comme nous l'indiquons, l'autre se dirigerait vers le Nil. Un large couloir semble, dans cette direction, border le massif éthiopien et le séparer des plateaux du Tourkana, reliant le bassin du lac Rodolphe à celui du Nil par les affluents de gauche de l'Adjoubba. Une lagune encore existante et alimentée par un affluent semble être le dernier témoin de l'ancienne extension du grand lac dans cette dépression nord-occidentale.

ALTITUDES COMPARÉES DES POINTS SITUÉS A LA MÊME LATITUDE DANS LA DÉPRESSION ET SUR LES MASSIFS DE BORDURE

POINTS DE LA DÉPRESSION.		POINTS SITUÉS SUR LES MASSIFS DE BORDURE.			DIFFÉRENCE D'ALTITUDE.
NOM DU LIEU.	ALTITUDE.	VERSANT.	NOM DU LIEU.	ALTITUDE.	
Bords de l'Aouache (9°36' lat. N).	800 m. en moyenne.	Est.	»	»	»
		Ouest.	Ankober.	2 780 m.	1 980 m.
Plaine de l'Aouache (8°30' lat. N).	1 400 m. en moyenne.	Est.	Monts Koretcha.	2 200 m. en moyenne.	800 m. en moyenne.
		Ouest.	Pays de Roggié.	2 800 m. en moyenne.	1 400 m. en moyenne.
Lac Zouaï	1 840 m.	Est.	Monts Dancé.	2 800 m. en moyenne.	960 m. en moyenne.
		Ouest.	Gouraje.	2 800 m. en moyenne.	960 m. en moyenne.
Lac Abbaï	1 700 m.	Est.	Sidamo.	3 200 m.	1 500 m.
		Ouest.	Gamo.	plus de 3 000 m.	plus de 1 300 m.
Lac Tchamo	1 150 m.	Est.	Badditou.	3 600 m.	2 450 m.
		Ouest.	Borodda.	2 600 m. en moyenne.	1 450 m. en moyenne.

loir entre les deux hautes murailles qui la surplombent. Le tableau ci-contre, dont les données sont souvent bien imprécises, permet toutefois de comprendre la topographie de cette région.

Dans ce bassin, à la fois élevé et encaissé, sont creusées un certain nombre de cuvettes lacustres : lacs Tchamo ou Pagadé, Abbaï, Abassi, Hora Tchalla, Kimé, Hora Habschato, Zouaï, et une série de lacs minuscules (plaine de Bougra) qui se continue jusqu'à l'Aouache. Dans toute cette partie de la dépression et à la surface même des lacs, pointent de nombreux pitons volcaniques.

c) Au Nord, la dépression s'élargit de nouveau en une plaine basse, analogue au bassin du lac Rodolphe et s'inclinant doucement vers la mer. C'est la plaine de l'Afar. L'Aouache, descendu du Choa, s'y étale paresseusement dans une vallée indécise et « à fleur de terre », qui achève la ressemblance entre cette plaine et le plateau somali-galla auquel elle se raccorde par l'Est.

4° **Le Massif Éthiopien.** — Au Nord, par delà l'Abbaï, il ne se distingue pas, au point de vue orographique, de l'Abyssinie septentrionale. Mais, à l'Est, au Sud et à l'Ouest, il domine de haut les pays environnants. A l'Est, le Choa domine l'Afar comme une muraille presque verticale, où les brèches, formées par les torrents, sont rares. Plus au Sud, si l'accès est plus commode de la dépression des lacs au Gouraje, au Oualamo, au Borodda, au Gamo, la dénivellation, on l'a vu, est encore énorme. Sur la bordure méridionale, on descend plus facilement du pays de Malé chez les Arboré, qui sont au Nord du lac Stéphanie; de même la vallée inférieure de l'Omo et les différentes vallées des affluents du Nil (Adjoubba, Gelo, Baro, etc.) facilitent l'accès des massifs au Sud-Ouest et à l'Ouest. Mais partout les pentes sont très raides et les différences de niveau supérieures à 800 m. L'Éthiopie se maintient en effet partout à une altitude considérable, qui n'est un peu inférieure à 2 000 m. qu'à son extrémité nord-occidentale, sur les bords de la Didessa. Au contraire, les points qui dépassent 3 000 m. ne sont pas rares dans le Choa, le Kaffa, le Gamo et le Borodda.

Comme dans le Massif Central, les formes du terrain varient avec les régions. Au Nord, on retrouve les mêmes profils horizontaux que sur la rive gauche du Ouabi Chébéli : le Choa est surtout formé de plateaux basaltiques; à l'Ouest du Choa, les massifs du Metcha, du Toké, du Dendi, du Soddo, sont un amas de masses tabulaires séparées par un dédale de vallées profondes. Au delà de la Didessa, avec la disparition du basalte, le relief s'humanise : ce n'est plus qu'un moutonnement de collines, que dominent quelques masses plus hautes (Toulou Tchoké, Toulou Tchingi). — Au Centre et au Sud de l'Éthiopie, comme du Massif Central, s'étendent des massifs épais et trapus, nettement circonscrits par les vallées qui s'en vont au Nil

ou par celles de l'Omo, qui va au lac Rodolphe, et de ses affluents. Ces vallées, véritables fondrières, ont souvent leur fond 1 000 m. plus bas que les sommets qui les entourent. Elles isolent ainsi des îlots montagneux : Lega, Bouré, Abiou, Scheko, Binescho, Gimirra, Sciuro, Ilou Babor, Gouma, Ennarea, Djimma, Kaffa, Koscha, Konso, Gouraje, Oualamo. Au Sud de l'Omo, le réseau des vallées se multiplie, ainsi que les massifs qu'elles entourent et qui constituent une infinité de petites individualités physiques. Leur caractère spécial s'est communiqué, on le verra, à l'organisation politique de la contrée.

En somme l'Éthiopie se présente, en face du Massif Central qui lui fait un pendant symétrique, comme une reproduction amplifiée de celui-ci, avec des traits plus accusés et sculptés par la nature d'un style plus énergique.

Les contrastes de relief sont considérables entre les différentes régions du Nord-Est Africain. L'homme qui veut émigrer d'une partie à l'autre du plateau somali-galla le peut faire sans qu'aucun accident de terrain s'y oppose. S'il veut, par l'Est, monter sur le Massif Central, il le peut encore. Mais si, s'attaquant à l'Éthiopie, il veut gagner le plateau nilotique, il devra accomplir un parcours singulièrement accidenté. Par le Nord, il lui faudra, après les steppes épuisantes de l'Afar, escalader la formidable falaise qui borde le Choa, descendre dans ses vallées profondes, gravir les pentes raides des plateaux, s'attaquer ensuite aux massifs enchevêtrés du Metcha, du Tchoké, du Dendi, se perdre dans le dédale des collines de la Didessa, et dévaler, pour finir, une pente de près de 1 000 m. Au Sud, après le plateau du Borana et le désert du lac Stéphanie, ce sera l'ascension du Gamo, et désormais une suite ininterrompue de descentes et d'ascensions rapides, plus nombreuses et plus ardues que dans le Nord. Au centre, l'accès par le seuil des petits lacs et par les vallées qui y aboutissent sera à peine plus facile. En sorte que si l'homme porte avec lui le commerce et la paix, la route lui sera très pénible ; s'il apporte la guerre, elle lui sera, dès le premier abrupt, impossible. Grave conséquence, qui fait prévoir l'action directe que la distribution du relief a exercée sur les migrations des peuples, sur la vie humaine en mouvement, — outre l'action indirecte et encore plus forte qu'elle a exercée sur les hommes fixés au sol, en modifiant selon les lieux les climats et, par suite, les formes de la vie végétale et animale, facteurs essentiels de la vie humaine.

II. — LE CLIMAT.

Le climat des régions équatoriales s'évalue moins par saisons chaudes et froides que par saisons sèches et humides, en raison de

l'égalité de la température et de la périodicité des précipitations atmosphériques. Mais dans le Nord-Est Africain le régime équatorial est modifié ou, pour mieux dire, supprimé, à l'Est, par le régime des vents de mousson, qui règnent sur toute la « corne orientale d'Afrique », à l'Ouest, par les contrastes d'altitude, qui déterminen des contrastes concomitants de température et nous obligent à distinguer des régions thermiques très différentes. La température mérite donc ici une étude spéciale (fig. 6).

La côte de la mer Rouge et du golfe d'Aden est une des régions les

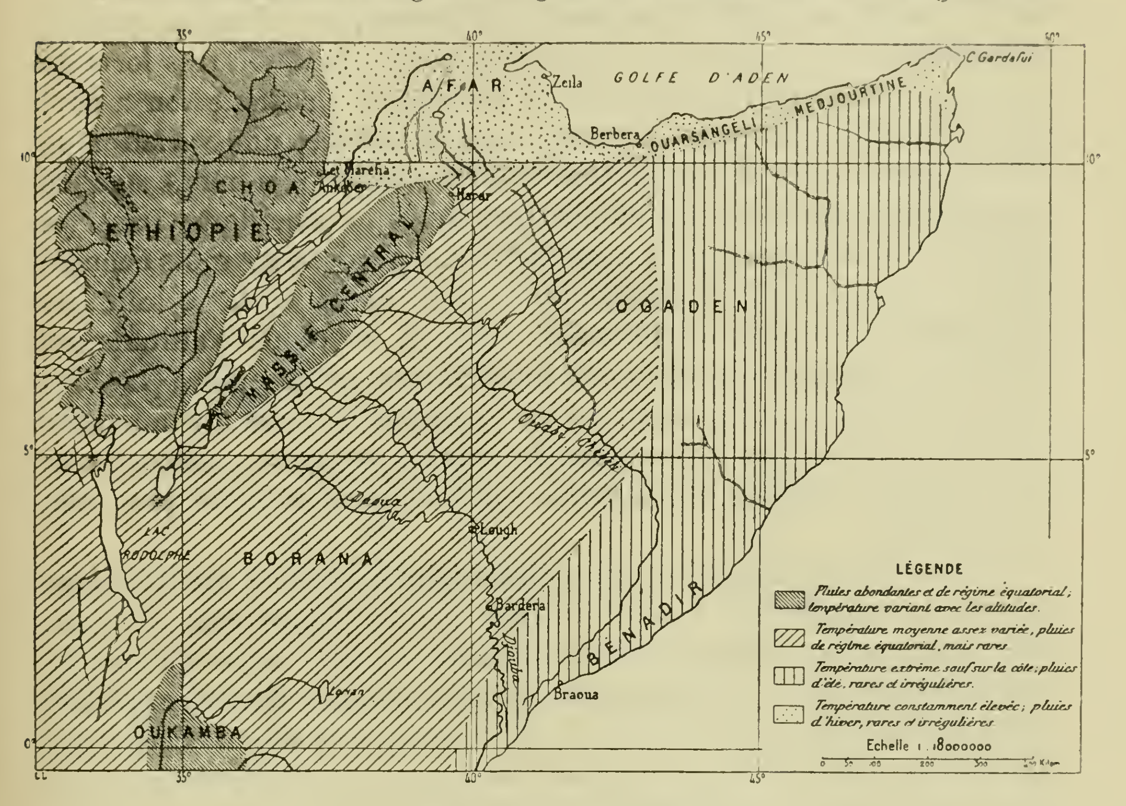


Fig. 6. — Carte des climats.

plus chaudes du globe, moins par la hauteur des maxima que par la continuité des hautes températures. Pendant les six mois d'été, la température est constamment torride. A Zeila [1], la moyenne d'août est de 32°,6. A peine, en hiver, la mousson du NE, véhicule des pluies, adoucit-elle un peu la chaleur. Les moyennes des mois les plus frais (février, mars, avril), recueillies par Menges en 1894 à Berbera [2], donnent 26°; 26°,5; 29°,6, avec des variations diurnes qui ne dépassent pas 4°,4; 4°,3; 4°,1. Ce sont là tous les caractères de la chaleur tropicale : hauteur et constance.

Sur la côte de l'Océan Indien, la température est aussi tropicale,

1. J. Hann, *Handbuch der Klimatologie*, 2e Aufl., Stuttgart, 1897, II, p. 117.
2. J. Menges, *Streifzüge in dem Küstenlande der Habr Auel* (*Petermanns Mitt.*, XL, 1894, p. 233).

mais déjà les caractères en sont atténués, sans que nous puissions en discerner sûrement la cause [1]. La côte des Benadir est moins chaude que celle du golfe d'Aden : d'après Bòttego [2], la moyenne d'août, le mois le plus chaud dans la région qui s'étend entre Braoua et Bardera (sur le Djouba), ne doit pas dépasser 25 à 27°. Mais là encore les variations diurnes et annuelles manquent absolument d'amplitude.

Dès que l'on pénètre de la côte vers l'intérieur, le régime change, au Nord comme au Sud. Sur tout le plateau somali-galla et dans la plaine de l'Afar, la température tend à devenir extrême, continentale : les moyennes mensuelles sont moins uniformes, les variations diurnes et annuelles s'accentuent, la chaleur demeurant toutefois très forte au cours des mois d'été. En Afar, à 800 ou 900 m. d'altitude, on a noté des variations de 21°,6 en 15 jours [3]; en décembre, une variation de 20° en 6 heures (10° à 6 h. du matin; 30° à midi) [4]; à la même époque les nuits sont froides et la température se rapproche de 0°. Dans les monts de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine, pendant les mois chauds, Révoil [5] nota, à 1 650 m. d'altitude, 11°,5 le matin et 45° à midi. De même, dans la région méridionale : à Lough, à 260 m. d'altitude, on note des variations diurnes déjà appréciables en décembre (12°,6) [6]; et, pour le Borana et la région du lac Rodolphe, si nous manquons de données précises, les impressions de tous les voyageurs concordent : les variations diurnes et annuelles sont notables et n'ont plus rien d'équatorial.

Dans le Massif Central et dans l'Éthiopie, on trouve un troisième régime de température : celui de nos régions tempérées, avec des moyennes moins élevées que sur la côte et des variations moins considérables que sur le plateau somali-galla. Ce double caractère vient de l'altitude et aussi, comme on le verra, de l'action égalisatrice des pluies, qui tombent avec abondance sur tous les hauts pays. A Harar (1 871 m.), on peut dire qu'en général la température ne s'élève pas au-dessus de 30° et ne s'abaisse pas au-dessous de 15° [7] : excellentes conditions pour la vie humaine. En Éthiopie, la nature plus accidentée d'un sol aux dénivellations très brusques nous oblige à

1. On a voulu voir là l'effet d'un courant côtier froid et d'une montée des eaux de fond, qui produiraient le double effet ordinaire : sécheresse et abaissement de la température. On a aussi indiqué l'existence des grands cours d'eau permanents, dont la côte du golfe d'Aden est privée, et dont l'évaporation constante modérerait la chaleur, et aussi l'action sur la région de la mousson du SW, qui, amenant ici la pluie en été, adoucit la rigueur des mois les plus chauds.

2. V. Bòttego, *Il Giuba esplorato*, p. 514.

3. Charles Michel, *Mission de Bonchamps*, p. 532.

4. E. de Poncins, *Bull. Soc. Géog.*, VIIe sér., XIX, 1898, p. 483.

5. G. Révoil, *La Vallée du Darror*, p. 323.

6. V. Bòttego, *Il Giuba esplorato*, p. 481. Voir aussi L. Vannutteli e C. Citerni, *Seconda Spedizione Bòttego*, p. 551-553.

7. Ch. Michel, *Mission de Bonchamps*, p. 532 et suiv.

discerner *en hauteur* trois régions thermiques. On sait qu'en Abyssinie les populations distinguent la « kolla », où la température ne descend jamais au-dessous de 20°, la « woïna dega », tempérée, et la « dega », déjà froide [1]. Entre les deux premières, la limite serait à peu près la ligne d'altitude de 1 800 m., entre les deux dernières celle de 2 400. La latitude plus basse de l'Éthiopie méridionale nous inciterait, tout en conservant cette triple distinction, à relever les deux limites jusqu'à 2 000 et 2 600 m. Dans la « kolla » la chaleur est constante. Dans l'Éthiopie méridionale, sont en kolla : 1° les plateaux couverts de collines qui s'étendent à l'Ouest de la Didessa; 2° toutes les vallées éthiopiennes, profondes, encaissées, abritées des vents, véritables réservoirs de chaleur.

Sont en « woïna dega » les pentes de tous les massifs qui composent le Sud et le Centre de l'Éthiopie, et aussi une partie des masses tabulaires du Nord. Le climat est généralement frais et les froids en hiver ne sont pas rares. A Let Marefia (2 408 m.), Grablovitz [2] a noté comme température maxima d'été 26°,5 et comme température minima d'hiver 5°,5. La moyenne des variations diurnes était de 8°,2.

Enfin, la « dega » est constamment fraîche. Les moyennes d'Ankober [3] (2 780 m.) en font foi :

Moyenne annuelle.	13°,8
Décembre-février	12°,0
Mars-mai.	15°,8
Juin-août.	15°,1
Septembre-novembre	12°,3

Le régime des vents, dont dépendent en grande partie les précipitations atmosphériques, est assez spécial dans le Nord-Est Africain. Dans toute la partie orientale, c'est un régime de moussons. Buchan [4] a fort bien marqué les déplacements successifs d'un centre de basses pressions, qui, suivant le soleil dans ses déclinaisons australe et boréale, se tient, depuis le commencement de l'hiver boréal jusqu'en mars, sur l'Afrique du Sud, se déplace vers le Nord en avril, arrive en juin au Sud de l'Arabie, puis en Perse, et se tient sur le Pendjab jusqu'en octobre, époque à laquelle il revient vers le Haut Nil et l'Afrique australe. Ce phénomène explique le régime des moussons et comment la Somalie lui est soumise. De mars à septembre, une mousson venant du Sud-Ouest (mousson de Madagascar) traverse la Somalie, soufflant parallèlement à la côte depuis Lamou jusqu'au cap Gardafui et s'étendant, vers l'intérieur, jusqu'au cours moyen du

1. Voir Karl Dove, *Kulturzonen von Nord-Abessinien* (*Petermanns Mitt.*, Ergzbd. XXI, 1889-1890, Ergzh. n° 97), 1890.
2. G. Grablovitz, *Boll. Soc. Geog. Ital.*, IIIa ser., I, 1888, p. 537, note.
3. J. Hann, *Handbuch der Klimatologie*, 2e Aufl., Stuttgart, 1897, I, p. 142.
4. Dans J. Hann, *ibid.*, p. 113.

Djouba et du Ouabi Chébéli. De septembre à mars, une mousson venant du Nord-Est (mousson indienne) souffle sur toute la côte du golfe d'Aden, traversant l'Afar jusqu'à la falaise éthiopienne et balayant la Somalie dans les mêmes limites que la mousson de Madagascar.

La partie occidentale du Nord-Est Africain est soumise à un régime différent. Les données des explorateurs ne nous permettent pas d'y discerner un régime de vents réguliers [1]. Au reste, la contrée se trouvant située de part et d'autre de l'équateur thermique (5° lat. N) est soustraite aux alizés et se trouve plutôt dans la zone des calmes. Toutefois, il semble que pendant l'été boréal, la direction SE-NW domine dans la rose des vents de la région, direction nettement contraire à celle de la mousson malgache, qui traverse alors la Somalie. Ces vents du Sud-Est, dont l'existence est mal établie [2], seraient dus à l'influence du Sahara, surchauffé en été et formant un foyer d'appel. Quoi qu'il en soit, ils ne modifient pas le régime des pluies qui, on le verra, est ici nettement équatorial, au moins par la périodicité, sinon par l'abondance.

Dans la région des moussons, les pluies sont strictement réparties dans une seule saison de l'année. Sur la côte de la mer Rouge et du golfe d'Aden, c'est la mousson indienne qui apporte la pluie en hiver. Cette pluie est peu abondante, l'air déplacé étant peu humide. Sur la côte de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine, le ressaut montagneux qui la surplombe et joue le rôle de condensateur rend les précipitations sinon abondantes, du moins presque régulières [3]. Dans l'Afar, au contraire, elles sont toujours fortuites et de forme orageuse. En somme, dans ces pays de pluies d'hiver, on ne peut dire qu'il y ait une saison humide, mais tout au plus une saison moins sèche.

Depuis le versant méridional de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine jusqu'à la côte des Bénadir, c'est la mousson de Madagascar qui apporte la pluie, en été. En effet, la mousson d'hiver, quand elle descend de la crête des monts de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine vers des altitudes et des latitudes plus basses et plus chaudes, s'éloigne de plus en plus de son point de saturation; elle n'amène ni précipitations, ni même nébulosité; pendant cinq mois, sous un ciel impitoyablement bleu, le vent du Nord-Est dessèche et brûle tout [4]. Les pluies sont donc estivales dans toute cette région [5]. Mais là encore,

1. Voir surtout L. Vannutelli e C. Citerni, *Seconda Spedizione Bòttego*, p. 560.
2. L. Vannutelli e C. Citerni, *Seconda Spedizione Bòttego*, p. 560.
3. G. Révoil, *Voyage au cap des Aromates*, p. 189.
4. Richard Brenner's *Forschungen in Ost-Afrika* (*Petermanns Mitt.*, XIV, 1868, p. 457).
5. Il y a opposition absolue, à ce point de vue, entre le versant Nord de la chaîne septentrionale, où il pleut en hiver, et le versant Sud, où il pleut en été. Voir Ph. Paulitschke, *Kapitän J. S. Kings Reisen in Lande der Èjssa- und Gada.*

elles sont maigres, accidentelles et de forme orageuse : l'homme ne peut compter sur elles pour vivre.

Dans l'intérieur, entre l'Oukamba, le Massif Central et l'Éthiopie, s'étend une région basse où les pluies sont du type équatorial, par leur répartition et par leur nature, sinon par leur abondance. Dans l'Ogaden occidental, le Borana, le pays du Lorian, le bassin du lac Rodolphe et le seuil des petits lacs, il y a deux saisons de pluie, qui se rapprochent de plus en plus et tendent à se confondre à mesure que l'on monte vers le Nord. Sur le Daoua, elles commencent en février et en novembre[1]; plus au Nord, dans l'Ogaden occidental, en mars et en octobre[2]; plus au Nord encore, à la limite de l'Afar et du seuil des lacs, en avril et en août-septembre[3]. Comme toutes les pluies de type tropical, ces pluies sont de caractère orageux et tombent entre 6 et 10 heures du soir[4]. Mais ce régime des pluies n'est, dans toutes ces basses régions, qu'indiqué à l'état schématique. Souvent une saison de pluies ne se manifeste que par deux ou trois précipitations dérisoires. La preuve en est dans la grande sécheresse qui, signalée pour la première fois en 1898 par Donaldson Smith[5], règne encore à l'heure actuelle de l'Ogaden occidental au lac Rodolphe.

Dans le Massif Central, les précipitations tropicales se retrouvent dans leur plénitude. Encore capricieuses dans les monts Badditou[6] et Sidamo, elles ne manquent jamais à la loi qui les régit sur les hauts plateaux du Nord. En Éthiopie, les pluies sont encore plus régulières et abondantes. Mais, si les saisons de pluies se marquent par d'importants maxima, il pleut, sans doute, tous les mois de l'année. Les données recueillies par M[r] Grablovitz[7] pour la station de Let Mare-

búrssi-Somâl 1886 (*Petermanns Mitt.*, XXXIII, 1887, p. 324 et suiv.). — IDEM, *Reise des Grafen Eduard Wickenburg im Somâl-Lande, Juni bis Oktober 1897* (*ibid.*, XLIV, 1898, p. 53).

1. V. BÒTTEGO, *Il Giuba esplorato*, p. 127. — A. DONALDSON SMITH, *Expedition... through Somalilan to Lake Rudolf* (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 134).

2. V. BÒTTEGO, *ibid.*, p. 88.

3. CH. MICHEL, *Mission de Bonchamps*, p. 532.

4. La description que ROCHET D'HÉRICOURT (*Voyage sur la côte de la mer Rouge au pays des Adels et au Choa*, Paris, 1846, p. 80-81, note) fit déjà d'une de ces pluies, est tout à fait caractéristique : « Les orages quotidiens éclatent tous les soirs de 7 heures à 9 heures... A 9 heures la pluie cesse. Alors disparaissent les nuées épaisses et sombres... Le ciel du tropique se montrait au-dessus de nos têtes... l'air était rafraîchi et purifié..., etc. »

5. A. DONALDSON SMITH, *An Expedition...* (*Geog. Journ.*, XVI, 1900, p. 601).

6. Une preuve indirecte de cette irrégularité des pluies se trouve dans l'institution du « Père des Eaux », qui existe dans les monts Badditou comme sur les plateaux secs. Le Père des Eaux est un prêtre chargé d'amener par ses incantations la pluie quand elle manque ; on le met à mort quand ses incantations ne réussissent pas. Dès l'instant que l'institution subsiste, c'est que les précipitations sont assez capricieuses pour que les populations jugent parfois nécessaire l'intervention divine.

7. G. GRABLOVITZ, article cité, p. 538.

fia en 1886 offrent un exemple frappant de ce régime, qui rappelle autant celui de nos régions tempérées que celui de l'équateur.

Mois.	Précipitations en millimètres.	Mois.	Précipitations en millimètres.
Janvier	47,9	Juillet	337,1
Février	30,0	Août	396,2
Mars.	245,3	Septembre . . .	202,8
Avril.	133,0	Octobre.	52,3
Mai	39,6	Novembre. . . .	16,6
Juin.	23,7	Décembre. . . .	24,0
Total.			1 548,8

De même à Ankober, sur 114 jours de pluie par an, 47 sont en dehors des mois de maxima.

Si l'on résume les données climatologiques que nous venons d'examiner, on constate qu'elles font du Nord-Est Africain une contrée singulière. Les deux éléments dont la connexion constitue le climat équatorial, la chaleur et l'humidité, n'y coexistent jamais, si ce n'est dans les vallées profondes de l'Éthiopie, sur quelques points à l'Ouest de la Didessa et dans la région Chankalla. En général, les hautes terres sont bien arrosées, mais fraîches; les côtes sont chaudes, mais arides. Quant au plateau somali-galla, il n'a ni la chaleur, ni l'humidité. Situé près de l'équateur, ce pays ne possède pas le régime équatorial. S'il fallait distinguer des climats dans le Nord-Est Africain, le tableau suivant serait assez exact.

1° *Climat du golfe d'Aden* (Afar, Ouarsangéli, Medjourtine) : température constamment élevée, pluies d'hiver, rares et irrégulières. . . 2° *Climat de l'Océan Indien* (Somalie) : température extrême sauf sur la côte; pluies d'été, rares et irrégulières. . . . . 3° *Climat des basses régions de l'intérieur* (Ogaden occidental, Borana, pays du Lorian, du lac Rodolphe, du seuil des lacs) : température excessive, pluies de régime équatorial, mais rares	Climats secs.
4° *Climat éthiopien :* température variant avec l'altitude (kolla, woïna dega, dega); pluies abondantes avec maxima de type équatorial. 5° *Climat du Massif Central :* le même, atténué.	Climats humides

III. — L'EAU.

Dans un pays où les précipitations atmosphériques sont sur bien des points insuffisantes, le régime des eaux superficielles, courantes ou stagnantes, prend une importance singulière (fig. 7). En Éthiopie et dans le Massif Central, la question de l'eau ne se pose pas. On a vu combien les vallées y sont nombreuses; toutes les rivières y sont permanentes et leur débit suffisant même pendant les saisons sèches. Tel est le régime des affluents du Nil[1], des affluents de l'Abbaï et de

1. Excellentes données sur le régime de ses affluents dans l'article cité de Ch. Michel.

tout le système de l'Omo, le grand fleuve de l'Éthiopie méridionale; tel est aussi le régime des grands tributaires de l'Océan Indien sur la partie montagneuse de leur cours. Notons seulement qu'ici comme là, ces rivières torrentielles, coupées de nombreux rapides et témoignant d'un cycle d'érosion inachevé, ne sont pas navigables.

Dans les bas pays, pauvres en pluies, il y a une question de l'eau.

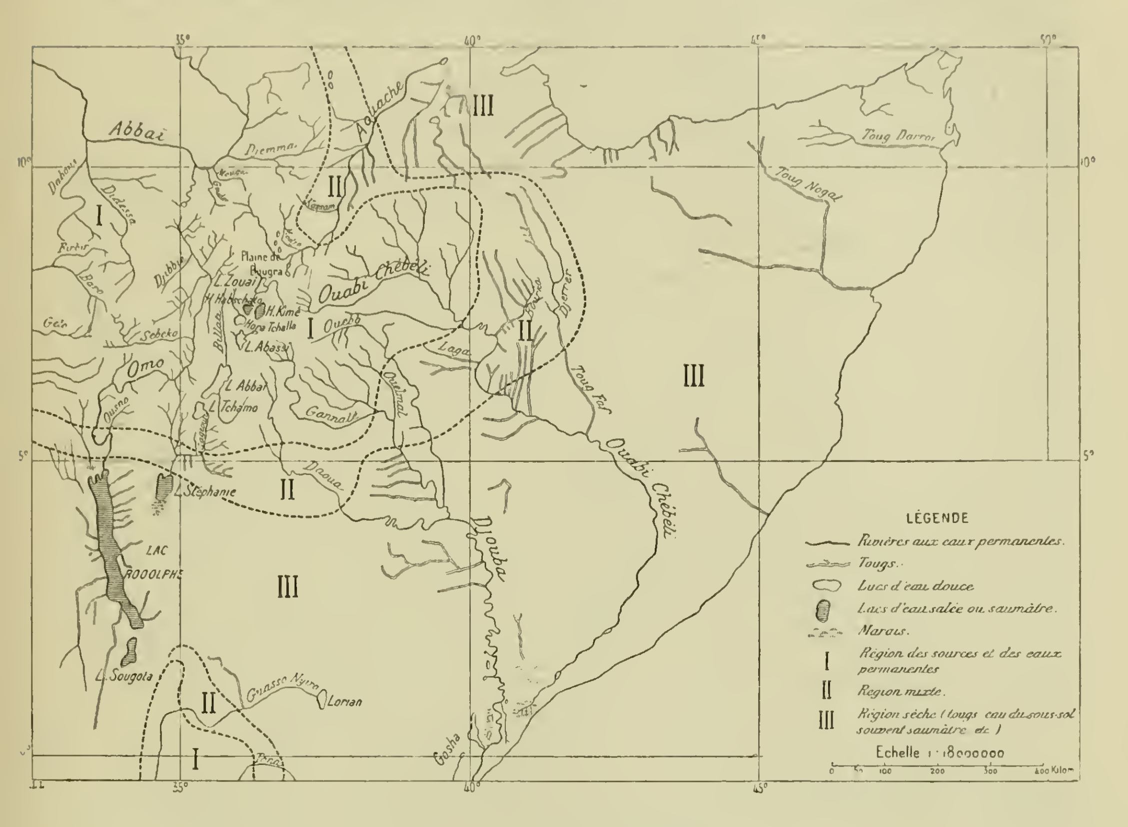


Fig. 7. — Hydrographie.

Or on peut dire qu'au point de vue hydrographique les basses régions sont d'autant plus pauvres qu'elles sont distantes des deux immenses réservoirs de l'Éthiopie et du Massif Central. On peut ainsi distinguer trois zones dans le bas pays :

1° *Le seuil des petits lacs.* — Il est certain qu'il se dessèche peu à peu; c'est ainsi que les cinq lacs septentrionaux, dont les contours se déforment et se restreignent sans cesse [1], ont peut-être formé jadis une seule nappe lacustre, avec les minuscules étangs de la plaine de Bougra [2]. Quoi qu'il en soit, ces nombreux lacs ont tous, sauf deux, de

1. Aussi tous les explorateurs qui les ont contournés en donnent-ils des tracés différents. Il en est de même pour tous les lacs jusqu'au lac Stéphanie. C'est dire que nous ne répondons pas de l'exactitude des contours que nous avons marqués dans nos croquis et que nous avons empruntés à la grande carte de Ed. von Wickenburg (*Petermanns Mitt.*, XLIX, 1903, cinq feuilles à 1 : 1 000 000 pl. 16-20).

2. Cette théorie, qui est celle de J. Harrison, est combattue par du Bourg de Bozas. (*D'Addis-Abbabá au Nil par le lac Rodolphe*, dans *La Géographie*, VII, 1903, p. 105.)

l'eau douce. De nombreux torrents descendent des montagnes de bordure, et deux grandes rivières permanentes s'allongent dans la dépression : la Billati, affluent du lac Abbaï, et la Sageoun, émissaire du lac Tchamo.

2° *Le pourtour immédiat des hauts pays.* — On y saisit une sorte de régime mixte entre le régime des rivières permanentes et celui des tougs. Les grandes rivières, Aouache, Ouabi Chébéli, Ouebb, Gannalé, Daoua y reçoivent encore des affluents permanents venus des hauts pays; mais beaucoup d'entre eux, permanents à leur source et sur une partie de leur cours, finissent en « tougs ». Tels la Laga, la Bourka, le Djerrer. Toutefois dans le sous-sol l'eau est encore abondante : dans l'Afar occidental, l'Ogaden occidental et le Borana les puits sont riches et donnent toujours de l'eau douce.

3° *La périphérie.* — Cette troisième région comprend les deux tiers environ de la superficie du Nord-Est Africain. C'est le pays des tougs. Seuls les grands fleuves Aouache, Ouabi, Djouba, Guasso Nyiro, sont permanents; encore trois d'entre eux s'épuisent-ils avant d'atteindre la côte. Tous les autres cours d'eau sont des « tougs » : les plus riches, dans la chaîne côtière du Nord, ne sont permanents que dans leur cours supérieur. Ils ont ce tracé mou, ces vallées rectilignes et mal raccordées, parfois ces terminaisons brusques, qui dénotent un réseau demeuré à l'état infantile faute d'une alimentation suffisante. A l'extrême Ouest de cette région assoiffée, les grands lacs, Sougota, Rodolphe, Stéphanie, sont salés et, au demeurant, se dessèchent. Les puits donnent souvent de l'eau saumâtre.

Une seule région singulière, sur cette périphérie. Elle se trouve sur le Djouba inférieur. Un long bras de rivière s'en détache et des étangs l'entourent, qui communiquent avec lui par des marigots et des chenaux palustres. Cette région humide se prolonge à l'Est jusqu'aux marécages où se termine le Ouabi.

IV. — LES RÉGIONS DE VIE VÉGÉTALE ET ANIMALE.

Dans un pays où les ressources minérales sont très peu nombreuses [1] et où d'ailleurs une civilisation à ses débuts serait incapable de les utiliser, la nature du tapis végétal et de la faune importe exclusivement. Les formations végétales du Nord-Est Africain vont du désert à la forêt tropicale : elles se différencient en raison du degré de température dans les régions humides, c'est-à-dire dans le Massif

1. Quelques mines d'or, dont la richesse n'est pas prouvée, dans la région du Léga, et, sur la côte du golfe d'Aden, quelques traces de fer, de plomb et, peut-être, de mercure. L'or seul donne lieu à une exportation importante. (Voir dans notre second article la note sur les exportations éthiopiennes d'après Ch. Michel.)

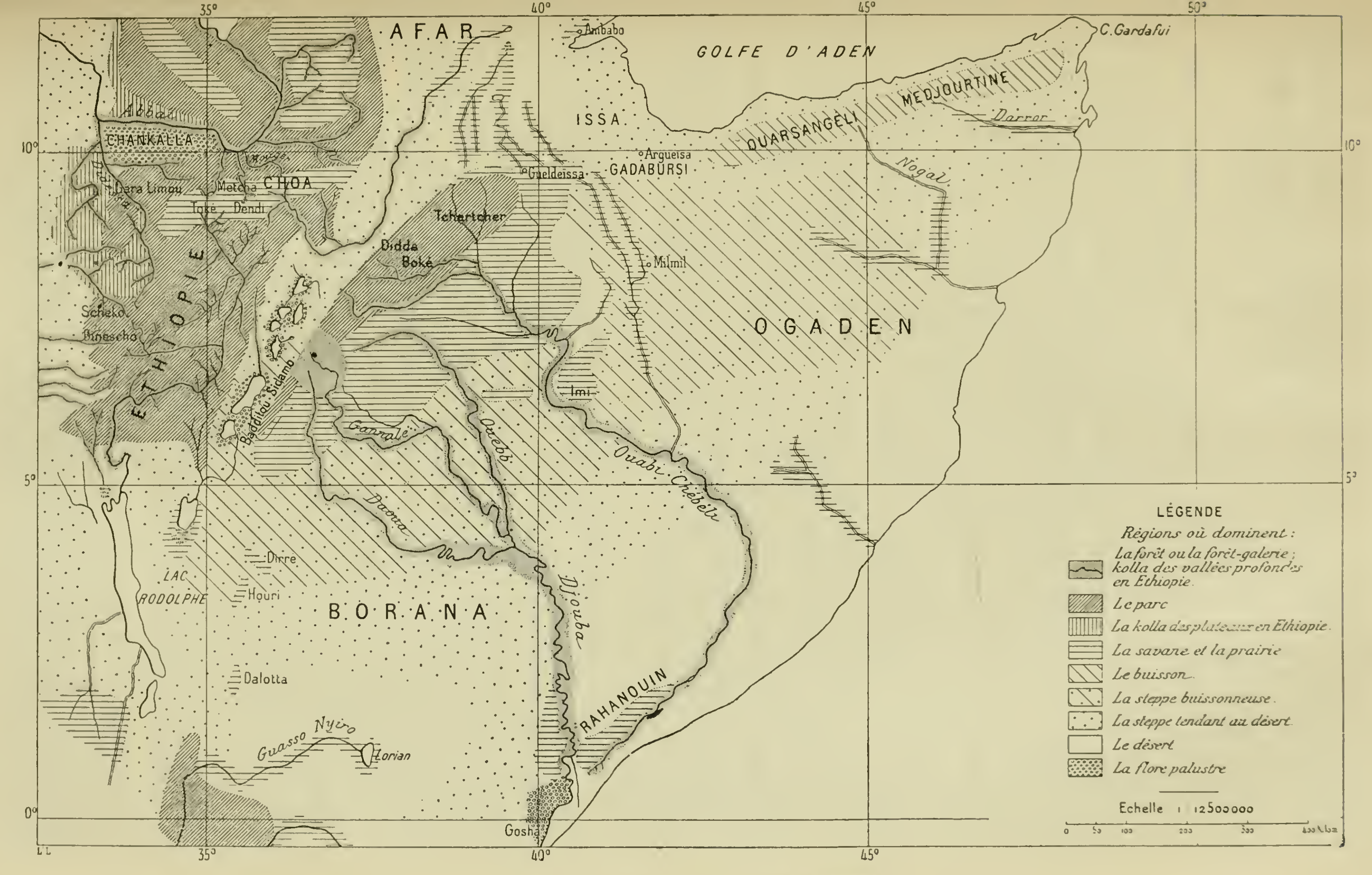


Fig. 8. — Carte des régions de vie végétale.

Central et en Éthiopie, et en raison du degré d'humidité dans les régions sèches, c'est-à-dire dans les régions basses. Ainsi s'explique la carte des formations végétales, fort incomplète (notamment pour la partie orientale) que nous avons dressée et qui ne nécessite qu'un bref commentaire (fig. 8).

A. **Le bas pays.** — Suivant qu'elles sont plus ou moins rapprochées des points d'eau, les régions du bas pays contiennent les formations suivantes : désert, steppe, steppe grasse et buissonneuse, savane, forêt, formations palustres. A l'exception de ces dernières, il faut noter que toutes ces formations diffèrent beaucoup moins entre elles par les espèces que par les dimensions et le nombre des individus. Il y a une flore somali, dont les éléments se groupent des diverses façons que nous indiquons et se sont transformés par adaptation, mais demeurent identiques par l'origine. Cette flore comporte des éléments autochthones, mais surtout des éléments importés de l'Arabie, de la Méditerranée orientale et des régions désertiques de l'Afrique australe et orientale. Les Acanthacées dominent, puis les Capparidacées, Asclépiadacées, Euphorbiacées et Burséracées. Toutes sont armées contre le climat torride : abondance des épines et des piquants, feuilles réduites au minimum ou nulles, couverture de poils laineux et feutrage. Les Palmiers n'apparaissent que dans les montagnes du golfe d'Aden (le Palmier dattier en particulier, mais dont les dattes ne mûrissent jamais) et dans les forêts-galeries des grandes rivières [1].

De même il y a une faune somalie. A côté des pachydermes sur les points humides et des fauves des régions plus sèches, elle contient certains types spéciaux d'Antilopes (grand et petit koudou, bubale dit « de Swayne », oryx), le Phacochère (*Phacochœrus æthiopicus*) et un Zèbre particulier (*Equus Grewyi*). Il est remarquable qu'au point de vue de la faune la région du lac Rodolphe a plus de rapports avec l'Afrique orientale qu'avec la Somalie. Le type de Zèbre (*Equus Böhmi*) et de Gazelle (*Gazella Granti*) qu'on y rencontre sont de l'Est Africain.

1° *Les déserts.* — Ils sont répartis sur la périphérie du Nord-Est Africain, notamment dans l'Afar Oriental, l'Ogaden Oriental, les pays du Lorian et du Rodolphe. Les relations des explorateurs depuis Rochet d'Héricourt en ont rendu l'aspect classique : étangs bourbeux et saumâtres, plaques de sel rappelant les lacs évaporés, cônes et cailloux volcaniques indemnes de toute érosion, quelques buissons de plantes xérophytes et épineuses, faune très maigre et représentée

1. Sur la flore des bas pays, voir le livre cité de N. D. Ghika (p. 175 et suivantes), les articles cités de O. Neumann (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1902, p. 30-31), de du Bourg de Bozas (*La Géographie*, V, 1902, p. 427), et de A. Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, XVI, 1900, p. 600). Mais le travail essentiel est l'article de A. Engler, *Über die Vegetationsverhältnisse des Somalilandes*, dans les *Sitzungsber. k. preuss. Ak. Wiss.*, Berlin, 1904, p. 355-416, 1 pl. carte.

surtout par les termites. Le désert a une tendance à se développer, notamment dans la partie méridionale de la région, entre le Daoua, le Guasso Nyiro et le lac Rodolphe.

2° *Les steppes et le buisson.* — La transition entre le désert et la steppe n'est nulle part brusque. Aussi bien y a-t-il de l'un à l'autre une différence moins de nature que de densité. La poussée de l'herbe y est moins accidentelle, presque périodique. Rarement la steppe est exclusivement steppe [1]; elle est semée d'arbres à structure xérophyte, aux formes bizarres de candélabres et de parasols, et de buissons formés de Mimosas, d'Acacias, de Cactus, d'Euphorbes, etc. Parmi les régions de buisson la chaîne septentrionale mérite une mention spéciale. Elle comprend en effet quelques lianes à caoutchouc et surtout les arbres à gomme et à encens qui y ont créé une vie spéciale : c'est l'*Aromatica Regio* des anciens [2].

La steppe, plus ou moins buissonneuse, forme un second demi-cercle concentrique entre les déserts et les hauts pays : elle occupe l'Afar occidental, l'Ogaden central, une partie du seuil des lacs et le Borana ; elle est spécialement riche dans cette dernière région.

Le désert, la steppe et le buisson occupent une surface en regard de laquelle celle de la savane et de la forêt est peu de chose. Mais ces parcelles à l'ombrage et à l'herbage permanents prennent une importance singulière par l'attraction qu'elles ont exercée sur les peuples.

3° *La savane.* — Elle se trouve, soit sur les bords des « tougs », où l'humidité n'est pas assez considérable pour permettre à la forêt-galerie de s'installer, soit sur les points où quelque accident de relief rend les précipitations atmosphériques moins irrégulières. Du premier genre sont les plaques de savane que l'on trouve sur les bords des tougs Erer, Gotha, Lalibela, Moullar, dans le bassin de l'Aouache ; sur les rives du Darror, du Nogal et du Guasso Nyiro surtout, dans l'Ogaden occidental : les pays dits d'Argueïsa, de Milmil et d'Imi sont de belles prairies qui tachent de vert la steppe jaune et qui ont une importance agricole et commerciale de premier ordre [3].

Du second genre sont les savanes que l'on trouve sur les pentes des Monts Houri, Dirré, Dalotta à l'Ouest; sur la hauteur d'Ambabo, au Nord du golfe de Tadjoura, et surtout dans le pays des Rahanouin, en arrière du cours inférieur du Ouabi Chébéli [4].

1. Bonnes descriptions de la steppe par V. Bòttego (*Il Giuba esplorato*, p. 50) et par L. Robecchi-Bricchetti (*La prima traversata della penisola dei Somali*, dans *Boll. Soc. Geog. Ital.*, iiia ser., VI, 1893, p. 359).

2. G. Révoil, *Voyage au cap des Aromates*, p. 252 et suiv., et *La vallée du Darror*, p. 324 et suiv. — Voir aussi Ch. Guillain, *Voyage à la côte orientale d'Afrique* (Paris, 1846, 3 vol.), I, p. 348 et suiv.; II, p. 389 et suiv.

3. Tous ces points fertiles ont été relevés sur la carte donnée par V. Bòttego à la fin de son livre, *Il Giuba esplorato*.

4. Voir L. Vannutelli e C. Citerni, livre cité, p. 66 et suiv.

Dans ces savanes à l'herbe haute et semée d'arbres feuillus, se réfugient les gros pachydermes en saison sèche. Ils ne s'aventurent dans la steppe qu'en saison humide.

4° *La forêt-galerie.* — Elle se trouve uniquement sur les bords des grands cours d'eau permanents. Rarement elle dépasse 1 à 2 kilomètres d'épaisseur. Les botanistes ont noté quelques espèces descendues des hautes terres dans ces régions humides des bas pays; mais en général la forêt-galerie du plateau somali-galla comprend surtout des Ficus, des Acacias, des Mimosas, des Euphorbes, plus abondants, plus développés et plus serrés que dans le buisson. On y trouve aussi, comme dans la steppe, la plante qui empoisonne les chameaux, le *gommor* [1]. La forêt est touffue et continue sur les bords de l'Aouache moyen et sur le cours supérieur des autres fleuves, c'est-à-dire dans le voisinage des hautes terres; mais sur leur cours moyen et surtout dans la grande courbe que le Ouabi Chébéli trace vers l'Ouest, elle devient très maigre et discontinue.

Il est notable qu'entre la forêt et la savane on ne puisse relever cette formation intermédiaire, si favorable à l'exploitation humaine, qu'est le *parc*. Le parc, abondant sur les hauts massifs, n'a pu s'établir ici. L'humidité, qui se propage sur les rives des grands cours d'eau permanents, ne s'étend pas assez loin pour permettre entre la forêt, trop touffue, et la steppe, trop sèche, le parc facile à défricher et favorable à la vie agricole.

5° *Les formations palustres.* — Peu abondantes, elles se limitent à la bordure des petits lacs d'eau douce et à la région humide et mal drainée que l'on trouve sur la rive droite du Djouba inférieur (pays de Gosha) [2].

B. **Les massifs.** — Dans les hauts pays, non seulement les formations végétales, mais les espèces se différencient avec la hauteur [3]. Au-dessous de 2 000 m., dans les vallées très humides et très chaudes, poussent les espèces tropicales, arbres, plantes épiphytes et parasites; sur les plateaux, plus secs, on trouve encore (notamment dans la région orientale du Massif Central) les espèces de la steppe, et même les végétaux appartenant à des familles différentes et descendus des altitudes supérieures se sont adaptés et ont pris un facies propre à la steppe. Au-dessus de 2 000 m. (woïna dega) la végétation

1. *Gommor* en somali, *goumarro* en abyssin, *gilbo* en galla. (Du Bourg de Bozas, *La Géographie*, V, 1902, p. 403.)

2. Voir sur cette région : *War Office. Intelligence Division. Precis of information concerning the British East Africa Protectorate and Zanzibar*, London, 1901, p. 57 et suiv.

3. Sur la flore des hauts pays, voir les mêmes ouvrages que pour le plateau somali-galla, sauf l'article de N. D. Ghika et celui d'Engler. Enfin il faut se reporter, par comparaison, au mémoire de Karl Dove, *Kulturzonen von Nord-Abessinien* (*Petermanns Mitt.*, Ergzbd. XXI, 1889-1890, Ergzh. n° 97, 1890, 34 p., 1 pl. carte à 1 : 5 000 000).

arborescente comprend surtout des Genévriers, des Oliviers sauvages, des Mimosas parasols et des Figuiers ; les plantes herbacées ont déjà un faciès européen. Plus haut encore, vers 3 000 m., comme dans les montagnes de l'Afrique Orientale allemande et anglaise (Kikouyou, Rouvenzori, Kilimandjaro, etc.), la flore ressemble à celle des forêts paléarctiques ; elle rappelle à l'explorateur Neumann celle de la Forêt-Noire [1]. Pour la faune, elle se répartit aussi suivant les zones d'altitude ; mais elle comprend peu d'espèces originales, si ce n'est un loup spécial (*Wolf abyssinian*).

1° *Les formations végétales de la kolla éthiopienne.* — Elles varient avec les formes du terrain. Dans les vallées profondes, chaudes et humides, s'étend la forêt tropicale avec tous ses caractères : arbres très hauts, lianes enchevêtrées, obscurité. Cette forêt comprend surtout des Adansonias, de grands Acacias, des Cassias, des Ziziphus, des Tamarins et des Bambous. Toutes les vallées éthiopiennes sont ainsi envahies par la forêt tropicale. Sur le plateau Chankalla, très chaud, mal drainé et couvert d'étangs, la flore palustre domine, interrompue sur les points secs par des morceaux de forêt tropicale. C'est une confusion d'arbres, de lianes, de rocs et de bourbe, le « royaume » des hippopotames, « des bêtes aux larges pieds, qui, sans doute, écrasent toute beauté sur leur route » [2]. Au contraire, à l'Ouest de la Didessa, les plateaux se trouvent aussi dans la zone de la kolla, mais ils sont bien arrosés et bien drainés. Aussi, si les formes végétales sont encore celles des pays chauds, la formation dominante est le parc, la savane ornée de bouquets d'arbres et facilement cultivable. Le café y pousse déjà, et c'est la seule région septentrionale de l'Éthiopie où la culture du coton soit rémunératrice.

2° *La woïna dega éthiopienne.* — La formation dominante est le parc. Pourtant on y trouve quelques forêts considérables, notamment aux sources du Gannalé et du Daoua et à l'extrémité sud-occidentale de l'Éthiopie, dans le Binescho et le Scheko. Partout les arbres sont nombreux, fixant sur les pentes la terre végétale. Les prairies permettent l'élevage, mais c'est par excellence la terre des cultures : coton à la base, café et vigne plus haut, et plus haut encore les céréales. A l'exception des régions notées plus haut et du Choa, toute l'Éthiopie est en woïna dega.

3° *La dega éthiopienne.* — Elle est surtout répartie dans le Choa et dans les massifs qui le prolongent à l'Est. La dega du Choa, sauf quelques Mimosas et quelques Kossos, manque d'arbres. De cette pénurie on a accusé les Abyssins, grands consommateurs de bois et défricheurs inconsidérés. Et il y a certainement une part de justice dans

1. O. Neumann, art. cité, p. 30.
2. Hugues Le Roux, art. cité, p. 231.

cette accusation. Pourtant il y a des régions (notamment entre le Mouger et l'Abbaï[1]) que les Abyssins ont de tout temps exploitées et qui contiennent encore de magnifiques forêts. Ici la végétation arbustive a résisté à la déforestation : c'est sans doute qu'elle était plus vigoureuse. Peut-être faut-il voir dans l'exposition du Choa aux vents plus secs et plus vifs de la mousson du Nord-Est la principale cause de cette rareté de la végétation arbustive. En tout cas, il demeure que la surface du Choa est surtout couverte de prairies qui s'offrent à l'élevage, et que la culture du café et des céréales y sont, l'une impossible, l'autre déjà difficile.

4° On pourrait, dans la partie occidentale du Massif Central, distinguer aussi une kolla (les forêts tropicales des vallées), une woïna dega (le parc de la région de Harar, du Badditou et du Sidamo ; la forêt des sources du Gannalé et du Daoua), une dega (les prairies des hauts plateaux). Tous les explorateurs ont constaté combien cette région rappelle nos montagnes des latitudes tempérées : le cañon du Ouebb évoque les causses, les hauts plateaux évoquent les prairies du Cantal. Mais la partie orientale du massif, plus sèche, est recouverte par une savane peu riche en espèces, peu fournie et qui la rapproche de la savane des bas pays. Ainsi le Massif Central peut-il être considéré comme une région de transition entre l'Éthiopie et le plateau somali-galla.

Sur les formations végétales du Nord-Est Africain la même conclusion s'impose que sur son climat : sauf sur quelques points, elles n'ont pas le caractère tropical. Et s'il est vrai que l'exubérance de la forêt vierge est plus hostile à l'homme que le désert, partout la vie humaine est possible dans cette région. Mais elle est, selon les lieux, soumise à des conditions très diverses. Et l'on conçoit que des races identiques, s'établissant sur un sol aussi varié, aient promptement perdu leur homogénéité primitive, pour refléter dans leur vie, dans leurs groupements et dans leur civilisation, la complexité de la nature qui les encadre. C'est ce que nous nous proposons de montrer dans un second article.

FERNAND MAURETTE,
Agrégé d'histoire et de géographie.

(*A suivre.*)

1. NEUMANN, ouvr. cité, p. 15.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

L'ANNUAIRE DES GÉOGRAPHES

Mr Hermann Haack a fait paraître récemment la 3e année du *Geographen-Kalender* publié sous sa direction par l'éditeur Justus Perthes [1], de Gotha. Ce calendrier, dont la forme et le cadre ont été si vite fixés, marque pour les géographes l'apparition du printemps.

Le cycle du *Geographen-Kalender* est de deux ans. Indépendamment des parties communes à tous ces élégants volumes, nous retrouverons en 1906 la précieuse liste des sociétés et publications géographiques incorporée dans la deuxième année, et en 1907 la liste des géographes que nous offre la troisième. Une rotation ainsi limitée présente de réels avantages et le principe de l'alternance vient d'être appliqué au vieil *Annuaire publié par le Bureau des Longitudes* [2].

Le 3e annuaire de Mr Haack s'ouvre par le calendrier proprement dit, le tableau des coordonnées de 180 points (longitude en temps et en degrés à partir de Greenwich, latitude), les dimensions principales du sphéroïde terrestre d'après Bessel, et des tables de conversion qui figurent ici pour la première fois (concordance des principales mesures métriques, anglaises et russes).

Mr Langhans expose ensuite, avec sa netteté habituelle, les principaux événements géographiques et les grands voyages de l'année 1904. Les 16 planches qu'il a dressées permettent de suivre les modifications apportées dans la connaissance du globe et dans la délimitation territoriale des États : 1, chemin de fer du Hedjaz (partie N); 2, expédition anglaise à Lhassa ; 3, chemin de fer autour du Baïkal ; 4, croissance de l'Empire du Japon; 5, Siam ; 6, frontières nouvelles de l'Afrique occidentale française par rapport aux possessions anglaises et aux possessions portugaises ; 7, théâtre de la révolte dans l'Afrique sud-occidentale allemande ; 8, développement des États-Unis (États et Territoires en 1855, 1880, 1905) ; 9, télégraphes de l'Alaska ; 10, frontière entre la Bolivie et le Brésil ; 11, expéditions de Merzbacher et de Sapojnikov dans le Tian-chan et l'Ala-taou ; 12, explorations hollandaises dans la Nouvelle-Guinée et à Bornéo ; 13, itinéraire du « *Tacoma* » dans l'Océan Pacifique et carton montrant la position de la nouvelle capitale du Commonwealth australien ; 14, voyages récents

1. *Geographen-Kalender*. In Verbindung mit vielen Fachgenossen herausgegeben von Dr. Hermann Haack. *Dritter Jahrgang 1905/1906*. Gotha, Justus Perthes, 1905. In-16, VIII + 468 p. (annonces p. 469-540), 16 pl. cartes col., 1 pl. héliogravure (portrait d'Élisée Reclus). 4 M. — Pour les deux premières années, voir *A. de G.*, *XIIIe Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n° 205.

2. *Annuaire pour l'an 1905, publié par le* Bureau des Longitudes (Paris, Gauthier-Villars, 1905), p. III.

dans la région du Nil Blanc et en Abyssinie ; 15, raids des Français dans le Sahara [1] ; 16, frontière entre le Brésil et la Guyane anglaise. Commentés avec précision, dressés à des échelles simples et facilement comparables (10 à 1 : 7 500 000 ; 5 à 1 : 10 000 000), ces cartes et cartons constituent, dans chacun des volumes, une véritable « année cartographique », fille et émule des fascicules annuels que M[r] Schrader publie sous ce nom depuis quatorze ans.

La part personnelle de M[r] Haack dans cette 3[e] année est considérable. Il s'est chargé de la Bibliographie, de la Nécrologie et du Répertoire des géographes. 400 pages de titres, de références, de noms, d'adresses rassemblés avec diligence, patiemment contrôlés et triés, corrigés avec minutie, disposés avec goût ; — on devine ce que ces lignes serrées représentent de recherches et de labeur.

Un changement important a été apporté à la Bibliographie (p. 65-172), sur le désir exprimé par un grand nombre de lecteurs. La notice continue, qui s'inspirait du *Geographisches Jahrbuch*, est remplacée par des listes pour lesquelles M[r] Haack a adopté en principe les divisions appliquées par M[r] Baschin à la *Bibliotheca geographica* et par M[r] Dinse au catalogue de la bibliothèque de la Société de Berlin [2] ; le système d'abréviation est également celui de la *Bibliotheca geographica*, auquel se sont ralliés le *Geographical Journal* et notre *Bibliographie*. De la sorte, le nombre des travaux relevés, tant articles que livres, a été porté de 530 à 3 000. J'approuve d'autant plus cette transformation qu'elle a permis une innovation heureuse : la liste des cartes publiées soit à part, soit dans des livres ou des revues. Un index, commun aux écrits et aux cartes, facilite les recherches.

La Nécrologie a été traitée avec ampleur (p. 173-215). Elle comprend 108 notices, dont l'étendue a été judicieusement proportionnée à l'importance de la carrière retracée (Ratzel 2 p. ; Stanley 2 p.). Ces notices ont été rédigées, soit d'après les nécrologies parues dans les journaux géographiques ou autres, auxquelles elles renvoient, soit d'après des communications personnelles.

Mais le centre de gravité du *Geographen-Kalender*, pour reprendre l'expression de M[r] Haack, se trouve dans le Répertoire des « géographes et savants des disciplines apparentées » (p. 217-468). Où cette parenté s'arrête-t-elle, il est souvent délicat de le déterminer. On ne saurait donc s'étonner que M[r] Haack n'y soit point parvenu du premier coup. La 1[re] année, par exemple, englobait dans l'index — tels les matelots anglais au temps de la presse — un certain nombre d'astronomes qui ont dû être fort étonnés de s'y voir. La nouvelle liste porte la marque d'une revision attentive. Si le nombre des adresses a été élevé de 5 000 à plus de 8 000, les nouvelles admissions n'ont été prononcées, en général, qu'après mûre réflexion. Les qualités et adresses ont été rédigées autant que possible dans la langue originale du géographe ou de l'assimilé. Si le répertoire n'est pas encore absolument homogène dans le libellé des indications, si des lacunes se rencontrent encore, notamment en ce qui concerne le lieu et la date de

1. Itinéraire du lieut.-colonel Laperrine et de M[r] Villatte et itinéraire du cap[e] Théveniaut (1904). Sont également portés sur la très belle carte (n° 69) du nouveau *Stieler*.
2. Voir *A. de G.*, *XIII[e] Bibliographie 1903* (15 sept. 1904), n[os] 206, 207.

naissance, la faute en est souvent imputable à la négligence où à la coquetterie de la personne intéressée. Quoi qu'il en soit, la mise à jour se poursuit d'une façon continue et rationnelle. D'une part les découpures sont adressées régulièrement aux auteurs. D'autre part le directeur du *Geographen-Kalender* a sollicité et obtenu le concours d'une vingtaine de correspondants réguliers qui le tiennent au courant des modifications se produisant dans leurs pays respectifs.

Cette participation, Mr Haack la considère comme un heureux présage. Par la variété et la sûreté de ses informations, son annuaire intéresse en effet toute la corporation des géographes. Envers une publication qui facilite si directement nos recherches et nos relations, on n'est point quitte par une souscription, ni même par des éloges : il y faut une coopération moins passive, une manière de collaboration. Chacun de nous peut contribuer à resserrer cette solidarité scientifique dont le *Geographen-Kalender* est à la fois le symbole et l'instrument.

Louis Raveneau.

LA « CEINTURE DORÉE » EXISTE-T-ELLE?

Mr Camille Vallaux, à qui nous devons déjà d'intéressants renseignements sur les oscillations des côtes de Bretagne[1], vient de publier un article rempli d'observations et d'idées personnelles sur *L'Évolution de la vie rurale en Basse-Bretagne*[2]. Parmi ces idées, il en est une sur laquelle il nous paraît nécessaire de faire quelques réserves.

Un des paragraphes porte, en effet, comme titre : « Fausseté de la notion de la ceinture dorée[3] ». Nous y lisons : « Aujourd'hui encore, on est porté à croire que tout le littoral bas-breton est aussi riche que Plougastel et que Roscoff; de là l'idée courante de cette « ceinture dorée » de la Bretagne, considérée non seulement comme prospère en elle-même, mais comme très florissante par rapport à l'intérieur pauvre, — autre idée également reçue. Or, l'une et l'autre idée sont inexactes, et, en particulier, rien n'est plus contraire à la vérité que la notion de la « ceinture dorée ». » Et Mr Vallaux, après avoir concédé que, dans « quelques cantons fort étroits du littoral », « une culture maraîchère intensive fait atteindre aux terres, naturellement, une valeur très supérieure à celle des terres sous labour et sous prairie », ajoute que « cette culture maraîchère est la seule qui soit vraiment source de richesse ». Il conclut : « La zone littorale, dans son ensemble, est moins prospère, à l'heure actuelle, que l'intérieur, transformé par l'élevage et par la culture du pommier à cidre; la notion de la « ceinture dorée » ne répond donc pas à la réalité. »

Cette opinion nous a légèrement surpris. Ayant visité toutes les parties de la Bretagne dont parle Mr Vallaux, et parcouru en tous sens les régions les plus reculées de l'intérieur, comme les cantons les plus actifs du littoral,

1. Cam. Vallaux, *Sur les oscillations des côtes occidentales de la Bretagne* (*Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 19-30, 2 fig. cartes).
2. Cam. Vallaux, *L'Évolution de la vie rurale en Basse-Bretagne* (*Annales de Géographie*, XIV. 15 janvier 1905, p. 36-51).
3. P. 47.

il nous avait semblé que le contraste est frappant de l'un à l'autre. Que certaines communes de l'intérieur aient profité, depuis quelques années, de la multiplication des voies de communication, et surtout de l'extension du réseau de chemins de fer d'intérêt local; que certains points de la côte n'aient pas la richesse des campagnes de Roscoff et de Plougastel, ce sont là des vérités évidentes contre lesquelles il est impossible de s'élever. Mais, il nous semble téméraire d'en conclure à la supériorité économique du centre de la presqu'île bretonne, et exagéré de rejeter la notion de la « ceinture dorée ».

Si le langage populaire a conservé ces dénominations nettement opposées de *Ar Mor* et *Ar C'hoat*, le « pays de la mer » et le « pays des bois », il n'a fait, comme toujours, qu'interpréter des vérités concrètes résultant d'un ensemble bien déterminé de faits géographiques, tant physiques qu'économiques.

Il nous a été donné maintes fois de parcourir la Bretagne, en partant de la périphérie pour gagner l'intérieur, que ce fût de Saint-Malo à Rennes, du Trégorrois au Gouello, de Morlaix aux monts d'Arrée, ou de Vannes à Josselin et Pontivy. Nous avons, de même, sillonné en tous sens les plateaux intérieurs, pour ensuite gagner la mer. Nous en avons toujours retiré la même impression : tristesse et mélancolie des maigres sapinières et des landes arides, des eaux croupissantes et des prairies tourbeuses, des chemins de traverse et des sentiers boueux, « de ces chemins resserrés entre les fossés, noyés dans une fange persistante », dont parle Mr Vallaux; tristesse et mélancolie surtout des êtres vivants. Impossible de ne pas remarquer à quel point l'individu s'est identifié avec le sol et porte dans ses yeux cette résignation passive de l'être qui lutte avec des éléments contraires, semble avoir conscience de l'inutilité de ses efforts, s'enferme volontairement dans un cercle restreint d'idées et de sensations, accueille avec la même défiance tout étranger, quel qu'il soit, passant qui s'informe ou instituteur qui veut réagir contre des siècles de routine.

Que l'on gagne ensuite les bords du golfe du Morbihan, les rives de l'Ellé, de l'Odet, au Sud; du Jarlot, du Trieux ou de la Rance, au Nord; si l'on n'est alors frappé du contraste, si l'on ne se sent revivre avec choses et gens, si l'on n'éprouve au cœur un soulagement à voir courir les eaux plus vives, à voir sourire joyeusement la terre et la mer intimement unies, et surtout à sentir l'homme moins renfermé, plus libre, plus dégagé; si l'on n'a, enfin, l'impression d'être dans un monde différent, c'est qu'alors n'existe pas, ou plutôt nous échappe cette liaison mystérieuse qui unit l'homme au sol, qui fait l'âme d'un pays.

Si l'on nous objecte qu'il n'y a là que notions toutes sentimentales dont ne saurait se contenter la science géographique, nous répondrons que ces notions, parfois si difficiles à bien définir, ne sont que la résultante d'un ensemble de faits matériels qui sont d'une précision et d'une valeur démonstrative indéniables.

Ethnographiquement, d'abord, nous avons été frappé de rencontrer à peu près partout dans la Bretagne intérieure le même type de paysan, petit, râblé, au front têtu, à l'œil méfiant, fermement attaché à son clocher, à ses superstitions étroites. Sur la côte, la diversité des types est infinie, et prouve d'incessants mélanges de races. Mais, partout, les conceptions s'y

sont élargies avec le bien-être; la liberté des mœurs s'est accentuée avec la facilité des relations par mer, comme l'indépendance du caractère avec la faculté de quitter, au moins momentanément, le sol natal; les légendes elles-mêmes et les vieux contes ont une allure plus large, qui résulte du cadre plus étendu où ils se meuvent avec l'Océan.

Les populations, en outre, sont plus denses, plus serrées, plus compacte au bord de la mer, et cela ne peut manquer de sauter aux yeux du touriste le plus ignorant et le moins prévenu. Nous croyons l'avoir suffisamment montré dans notre travail sur la densité de la population en Bretagne[1]. Qu'on nous permette de rappeler que sur une première zone, large seulement de 2 km., nous trouvons 177 habitants au kmq. tandis que sur la onzième zone, c'est-à-dire à 55 km. du littoral, nous notons seulement 61 habitants au kmq. Et cette condensation des populations sur l'extrême littoral est poussée si loin que « l'atomisme social et économique », dont Mr VALLAUX « fait le trait distinctif de l'organisation humaine dans l'Armorique rurale comme dans l'Armorique maritime »[2], bien souvent ne se retrouve plus dans l'Armorique maritime; sur une largeur de 1, 2, parfois 5 km. à partir du littoral, les maisons sont tellement serrées et pressées que les villages et hameaux, aux limites excessivement souples et imprécises, ne forment en réalité qu'une seule et même agglomération.

Serait-il possible qu'une population triple, parfois quadruple, comme dans le pays de Dinan ou de Léon, fût moins riche que la population clairsemée du plateau de Rohan ou du plateau de Bain?

La seule comparaison de deux villages, intérieur et littoral, de deux maisons, de leurs habitants, avec leur manière de vivre, de se nourrir, de s'habiller, ne peut laisser à ce sujet aucun doute. Dans le Vannetais, par exemple, y a-t-il contraste plus grand que celui qui existe entre la maisonnette coquette de l'île d'Arz ou de l'île aux Moines, parée de jardinets pleins de fleurs, brillante de propreté sinon de richesse, et la demeure basse, malpropre, à peine éclairée du paysan de Locminé, où bêtes et gens vivent pour ainsi dire en commun? Ici bouillie de seigle, galette de blé noir, pomme de terre et pain noir forment la base de la nourriture; tout effort vers le bien-être, et souvent vers la plus élémentaire propreté, est catégoriquement rejeté. Sur la côte, au contraire, nombreuses sont les maisons élégamment construites, à un ou deux étages; rien n'y rappelle la promiscuité sale et repoussante de l'intérieur; les vieux meubles malsains et incommodes ne s'y retrouvent plus qu'à titre de curiosité.

Il y a donc là des signes extérieurs de bien-être qu'il est difficile de rejeter et qui se traduisent dans les mœurs par de piquants contrastes. Comment expliquer ce bien-être?

Les causes en sont variées. Considérons d'abord le facteur que Mr VALLAUX paraît regarder sinon comme l'unique, du moins le plus important signe de richesse, la terre. Étudiant la commune de La Feuillée et notant les progrès accomplis depuis quelques années[3], Mr VALLAUX conclut que l'évolution est plus rapide et plus accentuée à l'intérieur que sur le littoral.

1. É. ROBERT, *La densité de la population en Bretagne, calculée par zones d'égal éloignement de la mer* (*Annales de Géographie*, XIII, 1904, p. 296-309; carte à 1 : 1 000 000 pl. IV).
2. P. 41.
3. P. 49.

Qu'on nous permette de douter que sur les granites de La Feuillée, le « terroir, cultivable sinon fertile », puisse atteindre jamais la valeur des bonnes terres arables du littoral, terres argileuses et fortes du Léon, limons du Trégorrois et du Penthièvre, alluvions du pays de Dinan. Les cultures maraîchères n'y sont pas limitées seulement à « quelques cantons fort étroits » : rappelons les produits de la campagne de Dol et des environs de Saint-Malo, les champs de choux du fond de la baie de Saint-Brieuc qui rivalisent avec ceux de Vannes, les récoltes de pommes de terre de Pont-l'Abbé, les cultures maraîchères de Quimperlé, etc. Partout, évidemment, les terres sur le littoral ne se louent pas 300 fr. l'ha. comme à Roscoff. Mais nous ne croyons pas que les proportions aient beaucoup varié depuis le jour où Baudrillart écrivait : « Dans l'arrondissement de Quimper jusqu'à 5 km. de la mer, la terre vaut 2 400 fr. l'ha. et rapporte 100 fr. tandis qu'elle se vend à l'intérieur 1 500 fr. [1] » Précisons et prenons parmi les communes du littoral l'une de celles qui paraissent, de prime abord, des plus mal partagées, tant en raison de la nature de son sous-sol géologique que de son isolement dans une presqu'île dépourvue de voies de communication. Dans cette commune, Carantec, au Nord de Morlaix, l'ha. de terre vaut de 1 200 à 1 500 fr. et se loue de 80 à 100 fr. ; l'ha. de prairies vaut plus encore et se loue de 100 à 120 fr. Or, à La Feuillée, l'ha. de labour, malgré tous les perfectionnements adoptés, ne se louerait encore que 60 fr. [2].

Tout l'avantage est donc à la commune maritime et cela se comprend aisément, étant donnée la proximité des engrais marins, dont le prix de revient n'est pas augmenté par de coûteux frais de transport.

Les contrastes apparaissent mieux encore, si l'on veut bien consulter les statistiques de la *Situation financière des communes de France* [3]. La Feuillée, pour ses 1 808 habitants, a un revenu de 3 255 fr., ce qui met le centime à 48 fr., 56 ; dans la commune voisine de Botmeur, la valeur du centime n'est plus que de 13 fr., 79 ; alors enfin que ces chiffres sont à peu près les mêmes dans tout le canton de Huelgoat, la valeur du centime varie de 50 à 200 fr. dans les cantons de Morlaix et Lanmeur ! Voyons dans le même département, mais sur la côte Sud, l'arrondissement de Quimper. Toutes les communes qui touchent à la côte présentent des signes de richesse indiscutables. Au Guilvinec, la valeur du centime atteint 96 fr., 20, à Loctudy, 112 fr., 12, à Penmarch, 110, à Pont-l'Abbé 320. Mêmes constatations à faire pour les communes maritimes de l'arrondissement de Quimperlé : dans tout le canton de Pont-Aven, par exemple, la valeur du centime varie de 57 à 164 fr. Dans le Morbihan, ces chiffres sont dépassés encore dans l'arrondissement de Lorient ; or, dans l'arrondissement de Ploermel, nous notons que la valeur du centime descend au-dessous de 30 fr. dans 4 communes sur 7 du canton de Guer, 5 sur 11 du canton de Josselin, 6 sur 11 du canton de Malestroit, etc.

Mieux encore, examinons la partie la plus infertile, la plus mal peuplée, la plus déshéritée enfin de tout le littoral breton, l'extrême Ouest. Dans toutes les communes du canton de Crozon qui touchent à la mer, Camaret, Lanvéoc, Crozon, etc., la valeur du centime atteint ou dépasse 40 fr. ; elle

1. H. Baudrillart, *Les populations agricoles de la France. Normandie et Bretagne*, p. 501.
2. Vallaux, article cité, p. 16, note 1.
3. *Situation financière des communes de France et d'Algérie*, 22e publication, année 1900.

descend au contraire au-dessous de 30 dans les communes qui se trouvent plus à l'intérieur. Donc, même ici, les contrastes sont bien marqués de l'intérieur au littoral.

C'est que, dans cette évolution générale de la Bretagne pendant les trente dernières années du siècle passé, d'autres facteurs que l'amendement du sol arable et le développement des voies de communication ont puissamment agi et contribué sur la côte, mais sur la côte seulement, à augmenter le bien-être; de ces facteurs, le plus important est la mer.

Il nous semble impossible, dans une étude économique de la Bretagne, de laisser entièrement de côté l'Océan : car si les habitants se sont agglomérés sur le littoral dans les proportions considérables que nous avons dites, alors que les arrondissements de l'intérieur ne cessent de se dépeupler, c'est que la vie, sans être toujours souriante, doit être plus facile au bord de la mer que sur les grès ou les granites de l'intérieur.

Nous avons, ailleurs, noté les ressources diverses qui, nées de la mer, attirent l'homme sur l'extrême littoral [1]. Rappelons tout d'abord la pêche côtière, qui s'est développée en raison directe des voies de communication; depuis quelques années, les pêcheurs, bien que manquant, certes, d'initiative et d'esprit d'association, tendent de plus en plus à éviter l'intermédiaire, font eux-mêmes leurs expéditions vers l'intérieur, accroissent leurs bénéfices. Ajoutons à cela la pêche de la sardine sur la côte Sud. Les gains, il est vrai, sont aléatoires, comme le prouvent les douloureuses expériences des années dernières : mais on ne saurait négliger dans une étude économique les milliers d'hommes qui montent les flottilles de Guilvinec, d'Audierne, de Douarnenez, de Concarneau ou d'Étel. « Les mauvaises années n'empêchent d'ailleurs pas les usines de travailler... Les ouvrières, car ce sont des femmes, veuves ou mères de matelots, étêtent la sardine, la lavent, la sèchent, la cuisent, l'égouttent et la mettent en boîte. Elles sont associées pour ces multiples opérations et touchent un franc cinquante du mille,... environ un franc soixante-cinq centimes par jour. » [2]

Sur la côte Nord, les marins de Dinan et de Saint-Malo s'en vont vers Terre-Neuve, les marins de Saint-Brieuc et Paimpol, en Islande. Les armateurs, gros capitalistes, gagnent facilement sur chaque navire de 20 à 40 000 francs par campagne. « Un armateur de Saint-Servan reconnaissait avoir gagné, à la suite de la campagne de pêche de 1900, avec trois trois-mâts, 150 000 francs... Des capitaines ont pu se faire jusqu'à 10 ou 12 000 francs... Les meilleurs pêcheurs de Saint-Malo ne dépassent guère 900 francs... Le salaire des Islandais varie au total, en y comprenant même ce que le pêcheur peut gagner en France (50 à 250 francs, c'est en hiver) -- de 400 à 1 030 francs. » [3] La femme cependant, une fois le mari parti, travaille elle-même le petit champ et le jardinet, recueille le goëmon, s'emploie aux usines de soude et arrive tant bien que mal à nourrir sa maisonnée. La gêne, souvent, augmente avec l'accroissement trop régulier de la

1. É. Robert, *Densité de la population en Bretagne, calculée par zones d'égal éloignement de la mer* (*Travaux du Laboratoire de géographie de l'Université de Rennes*, N° 4, 1905).
2. Henry Eon, *Pêcheurs de sardines* (*Pages libres*, 21 février 1903, p. 156).
3. Léon Vignols, *Le Prolétariat maritime : Terre-Neuvas et Islandais* (*Pages libres*, 22 février 1902, p. 162-163); De Seilhac, *Marins Pêcheurs*, 1899 (ouvrage cité par Mr Vignols).

famille, mais jamais, dans la moindre cabane de pêcheur, l'on ne remarque cette misère sordide de certains cantons de l'intérieur.

Indiquer tous les éléments accessoires de richesse sur la zone littorale nous entraînerait trop loin : ostréiculture, fabriques de soude, industries dérivées de la pêche, industries des ports militaires. Ajoutons cependant que des sommes considérables ont été jetées par les excursionnistes et par les baigneurs dans le moindre coin des rivages de la presqu'île. Les constructions des villas ont attiré les ouvriers et fait croître, dans d'énormes proportions, la valeur des terrains. Dans cette même commune de Carantec, près de Morlaix, que nous avons citée et qui, cependant, n'est pas parmi les stations balnéaires réputées, le prix du mètre carré de terrain, près du bourg et sur le bord immédiat de la mer, atteint 2, 3, 4 et même 5 fr., ce qui porte la valeur moyenne de l'hectare à 30 000 fr.

Il nous est, après tout cela, difficile d'arriver aux conclusions de Mr Vallaux.

Nous croyons, au contraire, que, dans ce développement général de la Bretagne, grâce « aux corrections nécessaires apportées aux routes primitives », grâce « aux chemins de fer à voie normale, et surtout aux chemins de fer à voie étroite[1] », ce sont non pas les cantons de l'intérieur, mais la zone littorale qui bénéficie le plus de la transformation. Que « les conditions économiques nouvelles aient pour résultat en Basse Bretagne un effacement rapide de l'ancien type moral et social armoricain idéalisé par la littérature[2] », nous n'en doutons point. Mais il y a déjà nombre d'années que cette transformation est opérée à l'extrême limite du littoral, tandis qu'elle est souvent inappréciable à l'intérieur. Nous avons pu noter, dans une récente excursion de géographie, que, dans telle maison des montagnes d'Arrée, 1 seul homme adulte sur 5 parlait un français pénible. Et si, à Carantec, au bord de la mer, 2 ou 3 enfants à peine sur 20 qui entrent annuellement à l'école, ne parlent exclusivement que le breton, la proportion à Lannéanou, en pleine montagne, atteint 10 et 12 sur 20.

Laissons donc à la Bretagne sa traditionnelle « ceinture dorée ». Loin que les perfectionnements modernes l'aient fait disparaître, le développement des voies de communication, la création de certaines industries, les méthodes nouvelles de culture, l'emploi généralisé des engrais marins, etc., ont provoqué un accroissement notable du bien-être et de l'instruction, ont accru les contrastes avec les régions de l'intérieur, sensiblement plus misérables, matériellement et moralement. Ces dernières atteindront-elles jamais un degré de prospérité telle que l'on doive abandonner la distinction entre le pays des Bois, *Ar C'hoat*, et le pays de la mer, *Ar Mor?* Il n'y a qu'à relire attentivement le début de l'intéressant article de Mr Vallaux pour entrevoir à quel point sont multiples et profondes les causes qui ne permettent malheureusement pas d'espérer un si brillant avenir.

Élie Robert

1. Vallaux, article cité, p. 45.
2. P. 51.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Élisée Reclus. — Bien qu'il disparaisse à un âge avancé, la nouvelle de sa mort a été une douloureuse surprise. Il venait à peine de commencer la publication d'une œuvre considérable : *L'Homme et la Terre*, annoncée à la fin de la *Géographie Universelle*, et où il voulait dégager les idées générales et présenter une synthèse de ses travaux géographiques antérieurs. On assure qu'elle est entièrement terminée et continuera à paraître régulièrement. Il conviendra donc d'attendre la publication de ce véritable testament scientifique pour juger l'œuvre de celui qu'on a appelé souvent à l'étranger : le grand géographe français. Nous ne voulons rappeler en ce moment que les titres des ouvrages qui ont assuré la réputation et marqué les étapes d'une vie singulièrement mouvementée.

Reclus était né à Sainte-Foy-la-Grande (Gironde), en 1830, dans une famille où le culte du devoir, la pratique de la charité, la haute moralité étaient des vertus traditionnelles. Il les exagéra, si c'est possible, allant jusqu'au bout de ses convictions, ne reniant aucune conséquence, traduisant en doctrines redoutables son rêve d'humanité. Il avait vécu tout jeune en Allemagne, puis avait été élevé au Collège de Sainte-Foy, d'où il passa à la Faculté de théologie de Montauban. En 1851, il était à Berlin, où il suivit l'enseignement de Karl Ritter. Rentré en France, il protesta contre le coup d'État et fut obligé de fuir. Dès lors commence une période de sa vie qui décida indirectement de sa carrière de géographe. De 1851 à 1857, il visite l'Angleterre, l'Irlande, les États-Unis, l'Amérique du Sud. Il publie, à son retour, dans la *Revue des Deux Mondes*, des articles qui attirent sur lui l'attention, puis son *Voyage à la Sierra Nevada de Sainte-Marthe* (1861). Désormais, en dehors de ses publications politiques et sociales, c'est à la géographie qu'il appartiendra tout entier comme écrivain. Il s'affirme d'abord par une œuvre directement inspirée de la tradition allemande : *La Terre*, en deux volumes, l'un sur les Continents, l'autre sur les Océans (Paris, 1868, 1869). C'est comme une préparation à sa *Nouvelle Géographie Universelle.* Mais l'apparition en devait être retardée par des événements inattendus. Reclus avait fait son devoir à Paris, pendant la guerre, comme garde national. Après le siège, il prit part au mouvement de la Commune. Fait prisonnier sur le plateau de Châtillon, il fut condamné, après une longue détention, à la déportation. C'est alors qu'une pétition signée des plus grands noms de la Science européenne fut adressée en sa faveur à Mr Thiers. Elle fut entendue. Sa peine fut commuée en celle du bannissement. Reclus a rappelé lui-même comment son éditeur vint le chercher sur les pontons de Brest. Sa vie errante recommençait. Il se fixa à Lugano, puis à Genève, et rentra en France en 1879 après l'amnistie. Sa *Nouvelle Géographie Universelle*, avec le sous-titre : *La Terre et les Hommes*, avait commencé à paraître en 1876, elle a continué

régulièrement jusqu'à l'achèvement du XIXe volume en 1894. C'est donc en France qu'elle a été presque tout entière écrite. Un tel labeur impose l'admiration et le respect. L'information en est immense, bien que peu apparente — Reclus n'était pas de ceux qui tiennent à éblouir le lecteur — et la probité scrupuleuse. Sur la méthode suivie, il y aurait à discuter. Les premiers volumes parurent à un moment où la géographie se transformait, où elle prenait plus nettement conscience d'elle-même, où les sciences surtout commençaient à lui fournir un appui qui lui avait manqué jusque-là. Nul doute, si l'œuvre eût attendu quelques années, qu'elle n'eût porté davantage la marque de ce renouveau. Mais à mesure qu'il avançait, Reclus devenait plus maître de la méthode, usait aussi de ressources plus abondantes : les derniers volumes sont, à ce point de vue, bien supérieurs aux premiers. Ce qu'il faut du moins louer sans réserve, c'est la belle ordonnance de ce grand travail, c'est l'aisance élégante avec laquelle il est écrit. Il se poursuit sans monotonie, sans défaillance de plume, d'un bout à l'autre. C'est l'œuvre d'un maître écrivain. D'autres se fussent reposés après ce long effort, eussent joui d'une notoriété si justement méritée. Reclus se déroba, acceptant seulement une chaire où il comptait poursuivre librement ses études. L'Université Libre de Bruxelles lui avait offert, en 1892, un cours de géographie comparée. Mais des tribulations nouvelles l'empêchèrent d'y prendre la parole. On le trouvait trop compromettant : il ne s'était pourtant jamais départi dans ses livres de science d'une sereine impartialité. Il finit par trouver un refuge dans l'Université Nouvelle de Bruxelles, fondée en 1894, où il a professé jusqu'à la fin de sa vie. Il est mort le 4 juillet 1905 à Thourout, dans la Flandre occidentale.

L. G.

OCÉANS

Études sur l'alizé du Nord-Est dans l'Océan Atlantique. — Des expériences très importantes ont eu pour objet, l'été dernier, l'étude de la région de l'Atlantique où se forme l'alizé ; elles ont fourni des résultats très neufs, et nettement en contradiction avec les idées admises sur la nature de l'alizé et l'existence d'un prétendu contre-alizé. Le professeur H. Hergesell a organisé, sur le yacht du prince de Monaco, des lancers de cerfs-volants en plein Océan Atlantique, entre les parages de la côte du Portugal et un point situé à 20 milles marins au SW des Canaries (juillet 1904). Les essais se poursuivirent ensuite, en août, dans la direction des Açores. On constata que l'alizé prenait naissance sur la côte portugaise, et augmentait de force à mesure qu'on avançait vers le S. Au N des Canaries, le vent du NE atteignait une vitesse de 7 à 8 m. par seconde. Comme les cerfs-volants furent poussés jusqu'à 4 500 m., on releva les faits suivants. Dans les couches inférieures de l'atmosphère, sur quelques centaines de mètres au plus, la température était en décroissance normale avec l'altitude ; puis se produisait une inversion brusque, et une couche d'une puissance assez grande (jusqu'à 1 000 m.) marquait un relèvement sensible de la température accompagné d'une très grande sécheresse : 10 à 20 p. 100. Puis succédait une couche atmosphérique à décroissance adiabatique atteignant jusqu'à l'altitude de 5 000 m., sans qu'on en ait reconnu les limites. Avec l'altitude

croissante, le vent passait du NE au NW, et s'affaiblissait, sans doute dans la couche d'inversion, jusqu'à devenir insignifiant. Selon Mr Hergesell, les observations classiques de vents d'W, effectuées au pic de Ténériffe, se rapporteraient à des vents de nature locale, et il lui aurait été impossible de constater l'existence d'un vent du SW (contre-alizé) caractérisé, du moins aux horizons où se firent les expériences, entre 0 et 4500 m[1].

Expédition de l' « Albatross » dans le Pacifique Oriental. — Le professeur américain Alexander Agassiz, faisant trêve à ses études sur les coraux, a accompli sur l' « *Albatross* », pendant l'hiver 1904-1905, une importante mission océanographique dans le Pacifique oriental, au droit de la côte de l'Amérique du Sud. Parti de San Francisco le 6 octobre, il rejoignit l' « *Albatross* » à Panama; là commencèrent les travaux océanographiques proprement dits. D'abord, une série de sondages pratiqués entre le continent et les îles Galapagos déterminèrent la configuration du socle qui supporte cet archipel. Les profondeurs entre le cap Mariato et l'île Chatham (Galapagos) sont faibles pour le Pacifique (environ 3100 à 3450 m.). Le plateau de Galapagos a une pente fort abrupte qui s'accuse à 80 milles marins de l'île Chatham. La pente est encore plus escarpée vers le S. Diverses lignes de sondages effectués entre la pointe Aguja, le Callao et l'île de Pâques ont fait découvrir un vaste bassin de profondeur supérieure à 4000 m. : le bassin Buchan (4000 à 4730 m.), ainsi qu'une fosse qu'on baptisa la fosse Milne-Édwards, et qui atteint jusqu'à 5830 m. Cette fosse se distingue par une singulière irrégularité du relief : dans un rayon de moins de 60 milles, on sonda tour à tour 2726, 5202, 838, 5704 m. Il y a là de véritables chaînes sous-marines. On délimita, vers l'W, le bassin Buchan, et l'on reconnut l'extension du courant du Pérou, qui n'a pas moins de 900 milles de large devant la côte américaine et au S des Galapagos. Ce courant joue un rôle considérable dans la répartition des organismes pélagiques ou abyssaux; la faune y est riche et abondante, mais sitôt qu'on sort des eaux du courant, elle s'appauvrit et disparaît même presque complètement dans les parages de l'île de Pâques. On constata une abondance inattendue de diatomées, qu'on croyait jusqu'à présent surtout bornées aux mers tempérées et froides; leur présence colorait les eaux de manière très variée. Vers l'W, hors des limites du courant du Pérou, le fond se revêt de nodules manganésiens jusqu'à s'en trouver complètement recouvert. Là où apparaissent ces nodules, il n'y a presque plus d'organismes; déjà le « *Challenger* » avait noté ce fait plus à l'W. Ces fonds à nodules de manganèse sont de véritables déserts dans l'Océan. On doit noter encore l'intérêt des séries de températures relevées en profondeur dans le courant du Pérou. Dans trois stations échelonnées de l'E à l'W, au S des Galapagos, on observa une décroissance extrêmement rapide de la température vers le fond. La station W fournit les chiffres suivants : surface, 22°,1; — 91 m. (50 fathoms), 15°,1; — 366 m. (200 fath.), 10°,6; — 1097 m. (600 fath.), 4°,9; — fond (environ 3660 m.), 2°,4. La chute de température était surtout marquée entre 10 et 55 m.

1. Mr Hergesell a exposé les résultats provisoires de ces intéressantes expériences à la 4e conférence de la Commission internationale pour l'étude scientifique de la haute atmosphère, tenue à Saint-Pétersbourg en septembre 1904 (*Meteor. Zeitschr.*, XXII, janvier 1905, n° 1, p. 23). — Deux notes du même auteur, présentées à l'Académie des Sciences, rendent compte des expériences faites en juillet 1904 et en avril 1905 (*Cr. Ac. Sc.*, CXL, 1905, p. 331-333, 1569-1571).

Cette rapide variation des conditions thermiques détermine la mort d'un grand nombre d'organismes. Des profondeurs inférieures à 546 m. (300 fathoms), les chaluts ont ramené de nombreux cadavres d'animaux qui paraissent avoir péri pour cette raison. Avant de rentrer en Californie, Mr Agassiz a étudié l'archipel français des Gambier. Il a communiqué ses collections au Challenger Office d'Édimbourg, qui procédera à leur examen[1].

Expédition du « Sealark » dans l'Océan Indien. — La campagne océanographique anglaise du « *Sealark* », qui a commencé le 20 avril dernier, sous le commandement du capitaine Boyle Somerville, et sous la direction scientifique de MMrs J. Stanley Gardiner et C. Forster Cooper, semble promettre des résultats capitaux pour notre connaissance de l'Océan Indien. Cette expédition a pour but de coordonner les résultats des missions antérieures : «*Siboga* », « *Investigator* », « *Pola* », « *Valdivia* », etc., et surtout d'étudier les conditions bathymétriques entre Madagascar et l'Inde. Partie de Colombo, elle a dû se diriger vers les Chagos, puis, de là, à l'île Maurice. Elle doit ensuite se rendre aux Seychelles, par le récif de Cargados, en multipliant les sondages, et rentrer enfin à Ceylan. Outre les études nouvelles sur les coraux qu'elle fournira, elle est destinée sans doute à éclaircir le problème des anciennes relations entre l'Afrique du Sud et l'Inde péninsulaire, que de récentes trouvailles paléontologiques effectuées à Madagascar ont posé en termes nouveaux[2].

ASIE

Reconnaissances dans l'arrière-pays de Kouang-tcheou-ouan. — Lorsque la France occupa la baie de Kouang-tcheou-ouan, elle entendait seulement affirmer l'existence d'une sphère d'influence indo-chinoise dans la Chine du Sud; les avantages économiques de Kouang-tcheou et les possibilités d'avenir de son hinterland n'étaient guère connus. On s'est rendu mieux compte depuis de la disposition privilégiée de cette baie qui, pour l'étendue et la sécurité, rappelle la rade de Brest, et qui représente sur la côte inhospitalière de Pakhoi au Si-kiang le seul port accessible aux grands navires marchands. Mais surtout diverses missions militaires ont parcouru les parties adjacentes du Kouang-si et du Kouang-tong[3]; elles ont eu pour objet d'étudier l'opportunité de voies ferrées dans cette partie de la Chine, et elles ont apporté, grâce aux efforts de MMrs Lancret, Cauquil, Raould, d'importants renseignements géographiques sur ces contrées fort mal explorées[4].

C'est à l'E du méridien de K'in-tcheou, à l'embouchure du Höng-kiang, que cesse le désordre orographique qui semble régner depuis le Tonkin. Là commence à se marquer nettement dans les accidents du sol et dans le tracé des cours d'eau la direction typique sinienne du SW au NE. Tandis que les thalwegs des petits bassins côtiers s'orientent vers le SW, les affluents du

1. *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1905, nº 5, p. 387; *Geog. Journ.*, XXV, juin 1905, p. 677; *La Géographie*, XI, 15 mai 1905, p. 389.

2. *La Géographie*, XI, 15 mai 1905, p. 391.

3. Voyage des capitaines Lancret et Cauquil à Canton et à Nan-ning, 1902; voyage du capitaine Caüquil à Yeung-kong, 1902; reconnaissance de l'arrière-pays de Kouang-tcheou jusqu'au Si-kiang par le capitaine Cauquil et le lieutenant Raould, 1903.

4. Cap. Cauquil, *L'hinterland de Quang-Tchéou-Wan* (*Rev. de Géog.*, LV, 1er juin 1905, p. 175-180, 5 fig. phot., 1 fig. carte à 1 : 5 000 000 environ).

Si-kiang coulent vers le NE. Le pays présente l'aspect de mornes plaines grises d'argile compacte ; à mesure qu'on avance vers le N le terrain s'accidente, mais reste aussi dénudé; les schistes, granites et porphyres émergent à vif des immenses vagues d'argile. C'est seulement encore plus loin au N, loin des côtes et des rivières flottables, que commencent à régner les forêts de pins; là, en effet, le bois n'ayant qu'une faible valeur marchande, l'arbre peut grandir. Des missions récentes il ressort que dans la contrée offrant ces caractères généraux la ligne de partage entre le Si-kiang et la mer délimite deux régions adossées, différentes entre elles au point de vue commercial comme par leur hydrographie. Sur la côte, de nombreux petits ports, tous médiocres d'ailleurs à l'exception de Kouang-tcheou-ouan, profitent des lignes maritimes qui ont leur point d'attache à Canton ou à Hong-kong; la batellerie indigène dessert en outre les fleuves côtiers. A l'intérieur, le réseau du Si-kiang dépend exclusivement des marchés de l'embouchure; les Cantonnais monopolisent toute l'activité des centres de trafic intérieurs: Wou-tcheou, Kouei-yun, Nan-ning; ils achètent riz, sucre, soie, volailles et bétail, les seuls produits actuels du pays et y vendent du pétrole, des filés de coton, des articles fabriqués. Dans tout ce coin méridional de la Chine, les anciennes routes sont impraticables; la piraterie a éclairci les habitants et causé l'abandon des cultures riches : mûrier, coton et camélia. Tout mouvement se concentre sur les voies d'eau, à ce point que le prix de revient de toute marchandise, les filés de coton par exemple, en un marché quelconque de l'intérieur, dépend directement de la distance de ce point à la première voie navigable et du temps de barque ou de vapeur jusqu'à Hong-kong; « on pourrait, dans chaque bassin de rivière, tracer des courbes d'équitransport ».

La mission Cauquil-Raould propose de relier la bande côtière avec le bassin du Si-kiang par une voie ferrée qui joindrait Yu-lin (160 km.) et Yong-yun sur le Yang-kiang; ces villes sont au centre de riches régions agricoles d'accès aisé pour une voie ferrée, mais mal desservies par les cours d'eau. Cette voie ferrée permettrait de drainer, à l'avantage du port de Kouang-tcheou, une partie du commerce de Canton et de Hong-kong. Elle représenterait la seule ligne de pénétration pratique en Chine à l'E du Tonkin; vers Lang-son et Long-tcheou, en effet, l'on se heurte à une sauvage région de montagnes, vestibule des districts ruinés du Kouang-si occidental.

Voyage du lieutenant Filchner aux sources du Houang-ho. — Une vaste lacune existait encore dans notre connaissance des confins de la Chine et du Tibet, celle de la région des lacs Oring-nor, Tosso-nor, du cours supérieur du Fleuve Jaune et des hautes montagnes qui limitent au NW le Sseu-tch'ouan. Une expédition anglaise, celle de MM[rs] Birch et Watts-Jones, avait, il est vrai, en 1900, franchi la ligne de faîte entre Tch'en-tou et le Houang-ho, par un itinéraire presque entièrement neuf; ils avaient dû, à travers un paysage de montagnes neigeuses magnifiques, passer deux cols de 4250 m. environ, et avaient dressé un journal de leur marche. Mais M[r] Birch se noya dans le Houang-ho et le capitaine Watts-Jones fut massacré à Koueï-oua-tcheng lorsque s'éleva l'insurrection des Boxeurs. Les résultats de la tentative furent perdus[1]. Un lieutenant allemand, M[r] Filchner,

1. *Geog. Journ.*, XXI, 1903, p. 64.

vient d'étudier la même région en partant du N. Accompagné d'un géologue, Mr Tafel, il se rendit de Si-ngan-fou à Si-ning, et aborda l'exploration (24 juin 1904) d'une des sections encore inconnues du Houang-ho entre sa sortie du lac Oring-nor et le point où le traversèrent Holderer et Futterer; il réussit à en lever une partie, mais il dut renoncer à s'engager dans les gorges de grès que forme le fleuve au moment où il dessine sa grande boucle vers le N. Après avoir vu le lac Kala-nam-tso, la mission s'engagea sur la route commerciale qui mène à Song-p'an dans le Sseu-tch'ouan par les tributaires supérieurs du Min; le 1er octobre, elle fut victime d'une embuscade des indigènes qui pillèrent ses bagages; elle réussit néanmoins, malgré de grandes difficultés et après avoir franchi plusieurs cols neigeux, à rallier Song-p'an, d'où elle retourna à Si-ning par Lan-tcheou. Ce voyage emprunte d'abord son intérêt à la région où il s'est déroulé : c'est dans cet angle du Sseu-tch'ouan que semblent entrer en conflit les trois grandes directions tectoniques de la Chine (système du Kouen-lun, ou Tsin-ling, W-E; système indo-chinois N-S; système sinien SW-NE) et les montagnes grandioses que tous les voyageurs y signalent paraissent bien en connexion avec cette rencontre encore non éclaircie des forces orogéniques. D'autre part, Mr Tafel a précisé nombre de points relatifs à la géographie physique de la contrée. Il signale au N du Houang-ho plusieurs chaînes calcaires et schisteuses, d'autres granitiques, moins importantes, d'ailleurs, que ne le portaient les cartes; vers le lac Tosso (ou Tossun-nor) il a reconnu des chaînes de calcaire corallien très riche en fossiles. Enfin le lac Oring-nor, le haut Houang-ho et tout le pays jusque vers Song-p'an se compose d'une grande formation de grès gris, bleuâtres ou verts, injectés de veines de quartz, qui alternent avec des schistes argileux noirs (est-ce la continuation des formations carbonifères du Chan-si et du Kan-sou?) La vallée du Houang-ho est conforme à la direction des couches. Le tracé des vallées latérales qui confluent à angle aigu avec le fleuve semble, au contraire, parallèle à celui des dykes de quartz et paraît dû à l'existence d'une vaste série de fractures. On releva de nombreuses traces glaciaires. Le lac Kala-nam-tso serait un bassin peu profond entouré de moraines, par un frappant contraste avec l'Oring-nor, encastré dans une dépression rocheuse[1].

L'Expédition Manifold et le problème des communications du Sseu-tch'ouan avec la Chine. — On parle actuellement beaucoup, au Sseu-tch'ouan, des moyens de faire cesser l'isolement qui interdit tout développement économique à cette région pourtant si riche et si peuplée. Depuis 1899, avec leur persévérance coutumière, les Anglais, rebutés du côté de la Birmanie et de l'Inde par l'épaisseur des barrières montagneuses, cherchent la solution vers l'Est et s'efforcent d'étudier une liaison pratique entre le Sseu-tch'ouan et Han-k'eou. Une série d'expéditions ont mis à l'épreuve toutes les voies de pénétration fluviales qui pourraient permettre d'établir une voie ferrée entre le Ho-nan, le Hou-pei, le Hou-nan d'une part, et l'inaccessible « Bassin Rouge » de l'autre. En 1900, le capitaine Watts-Jones, le même dont il a été question plus haut, fit un voyage des abords du lac Tong-ting jusqu'à Fou-tcheou, sur le Yang-tseu, en aval de Tch'ong-k'ing.

1. *Geog. Journ.*, XXV, mai 1905, p. 562.

Il dut reconnaître qu'il n'y avait aucun espoir de faire passer une voie ferrée à travers une région si montagneuse.

En 1901-1902, puis en 1904, le colonel C. C. Manifold accomplit deux importantes missions en vue de reconnaître l'utilité éventuelle du Han-kiang et des affluents de gauche du Fleuve Bleu dans la section des rapides. En 1901-1902, il aborda le Han-kiang en venant du Fleuve Jaune, et après avoir traversé le Tsin-ling, il releva tout son cours supérieur, ainsi que ses tributaires. L'expédition de 1904 a eu pour objet d'étudier la partie moyenne de cette grande rivière, de Siang-yang à Hing-ngan; en sorte qu'aujourd'hui, le Han a été entièrement levé, le cours inférieur ayant été topographié avec la plus grande précision par la mission Glass en 1899. Surtout, elle a soumis à un examen d'ensemble toutes les approches orientales du Sseu-tch'ouan, depuis le Tsing-kiang au S du Yang-tseu, jusqu'au Han-kiang au N. La seconde mission Manifold était complétée par les capitaines E. Barnardiston, E. Mahon, Mr C. G. Nix et 5 topographes Indous.

Mr Manifold a récemment rendu compte de sa très remarquable expédition à la Société de Géographie de Londres[1], le 10 avril 1905. L'organisation des équipes de reconnaissance se fit à Han-k'eou. Mr Manifold et le capitaine Mahon dirigèrent deux groupes par des itinéraires différents jusqu'à Siang-yang sur le Han. Ce fut le capitaine Barnardiston qui leva le cours proprement dit du Han, pendant que le chef de la mission reconnaissait la vallée du Ton-ho, et que le capitaine Mahon se rendait par terre à Hing-ngan. Il est superflu de dire que des renseignements géographiques très importants ont été obtenus par ce réseau d'itinéraires.

Tout d'abord, la mission, après avoir traversé au N du Yang-tseu une région médiocrement prospère, visita dans les parages de Soui-tcheou et de Lao-ho-kou une des parties les plus riches et les plus paisibles du Hou-pei. Les seuls transports terrestres en usage dans cette région fourmillante d'habitants sont la brouette et le coolie. Mr Manifold ne peut cacher son admiration pour l'endurance, la frugalité et la bonne humeur du coolie chinois. C'est à Lao-ho-kou, le centre de trafic le plus important du Han après Han-k'eou, que cesse la navigation des grandes jonques, qui mettent de 14 à 28 jours pour venir de Han-k'eou (480 km.). A ce propos, Mr Manifold ne pense pas que la navigation à vapeur puisse heureusement remonter à plus de 160 km. au-dessus de Han-k'eou. On vit ensuite la vieille ville sainte de Chun-cho, le centre militaire de Yun-yang, et l'on s'enfonça dans le chaos de montagnes qui sépare le Han du Yang-tseu. Il est curieux que ces contrées si accidentées, d'apparence stérile et dénudée, nourrissent sur les flancs de leurs petites vallées une population extrêmement dense et habile aux travaux agricoles ou industriels. C'est dans la vallée du Ton-ho que l'on reconnut surtout les caractères de ce pays, incapable à la vérité de produire les céréales nécessaires à sa vie, mais produisant et exportant de grandes quantités de papier, regorgeant d'arbres à laque (*tung*) et, ce qui est plus précieux, de charbon. Toutes les vallées entre Lao-ho-kou et Hing-ngan abondent en houille, on exporte cette houille lorsque les cours d'eau

1. Lieut.-Col. C. C. Manifold, *The Problem of the Upper Yang-tze Provinces and their Communications* (*Geog. Journ.*, XXV, juin 1905, p. 589-620, 8 fig. phot., 1 pl. carte-itinéraire à 1 : 3 000 000).

le permettent. Des ingénieurs français, belges et américains s'occupent d'ailleurs de prospecter ce pays. A Hing-ngan, la première ville importante du Chen-si qu'on rencontre sur le Han, Mr Manifold signale un groupe important de Musulmans (près de 2000) venus du Turkestan, et aisés à distinguer au milieu de la population ambiante par un teint plus basané et des formes plus vigoureuses. Ces montagnes du Han supérieur produisent une incroyable variété de richesses : riz, blé, avoine, orge, légumes, et de plus de l'opium en grande quantité, du thé, de la laque, de l'huile végétale, des cordes et des sandales de « *china-grass* », de la soie, des drogues, du charbon. Tout cela descend le fleuve vers Han-k'eou sur des barques que l'on démembre à l'arrivée et que l'on vend comme bois d'œuvre.

Depuis Chun-cho, le pays est extrêmement montagneux, et il n'existe pas de vallée du Han, dans le sens propre du mot, mais une série de défilés interrompus par de petites plaines. Il en est de même pour le Ton-ho. Les obstacles s'exagèrent encore pour passer dans le Sseu-tch'ouan. La ligne de faîte n'existe pas ; une série de chaînons parallèles, très difficiles à franchir, habités par des populations misérables, ravagées par la famine lors du passage de la mission, forment le grand massif montagneux du Ta-pa-chan. Mr Manifold insiste beaucoup sur son extraordinaire difficulté d'accès. « Au moment, dit-il, où l'on croit que les obstacles qui s'opposaient à votre marche sont aplanis, et qu'il ne reste plus qu'une seule chaîne de partage pour descendre au Sseu-tch'ouan, on s'aperçoit que les principales difficultés de la route restent à surmonter avant d'atteindre la véritable ligne de partage des eaux. » Tous ces éperons du Ta-pa-chan sont surtout formés de calcaires très érodés, aux aspects souvent fantastiques, aux falaises abruptes, boisées sur leurs sommets. Les fleuves coulent au milieu de blocs énormes, mais sont souvent à sec. C'est une région analogue au Karst ou à nos causses, où les disparitions et résurgences de cours d'eau sont fréquentes, et qui continue par conséquent la contrée semblablement décrite au S du Yang-tseu dans le Kouei-tcheou. Vers les lignes de faîte, les vallées sont souvent assez ouvertes et faciles d'accès ; mais plus on descend, plus elles se creusent en gorges qui défient tout projet de communication. — La mission Manifold visita ensuite la contrée immédiatement au S du Yang-tseu et l'angle oriental du Sseu-tch'ouan. Le chef de la mission est assez avare de renseignements sur cette partie de ses itinéraires ; pourtant il ne semble pas que la région soit moins montagneuse que la précédente, car la descente sur le Sseu-tch'ouan (sans doute par le Kung-tan) s'opère à travers des gorges magnifiques, « beaucoup plus belles que les fameuses gorges du Yang-tseu ». Il y a là une région en bordure des montagnes, à l'E du Sseu-tch'ouan, qui est d'un charme pittoresque incomparable. La mission atteignit Tch'ong-k'ing en juin.

En somme, bien que Mr Manifold soutienne toujours avec ardeur la nécessité de lancer une voie ferrée des plaines du bas Yang-tseu vers le Sseu-tch'ouan, il n'apparaît pas clairement dans sa relation que, malgré ses efforts, il ait trouvé une voie préparée par la géographie pour le futur tracé de cette ligne. Il se contente d'espérer modestement que les renseignements recueillis dans ses voyages pourront servir de pierre d'attente en vue de ce résultat. De fait, en quatre années, il a contribué à lever à l'échelle de 2 pouces par mille près de 8 000 milles d'itinéraires. Qu'il n'ait pu réussir à trouver une

route vers le Sseu-tch'ouan, cela témoigne assez des extraordinaires défenses accumulées dans tous les sens par la géographie pour perpétuer l'isolement de l' « Empire province » de la Chine.

Les Japonais en Corée. Création d'un réseau de chemins de fer. — L'histoire moderne des rapports politiques et économiques entre la Corée et le Japon date du traité d'amitié et de commerce de 1876 qui consacra l'ouverture au commerce étranger des ports de Fou-san et de Gen-san. Les premières entreprises japonaises en Corée furent gênées par la mauvaise volonté des Chinois; l'influence rétrograde de la Chine se fit sentir pendant vingt ans dans l'opposition que fit à toutes les réformes le parti de la vieille noblesse coréenne ou des Min. L'essai de condominium sino-japonais obtenu par Li Hong-tchang à T'ien-tsin (18 avril 1885) ne fit qu'ajourner le conflit fatal qui mit aux prises les deux puissances concurrentes en 1894-1895. Vaincue, la Chine reconnut par le traité de Simonoseki (8 mai 1895) l'indépendance et l'autonomie définitives de la Corée, ce qui signifiait l'abandon complet du « Royaume Ermite » aux entreprises japonaises. Mais alors le Japon trouve devant lui la Russie, qui, dès 1896, recueille en Corée l'héritage de la politique chinoise. La diplomatie russe s'attache à Séoul le parti hostile aux intérêts japonais; elle obtient divers avantages qui inquiètent et irritent le Japon; surtout, elle organise une sorte d'invasion en pleine paix des confins septentrionaux de la Corée. Les Russes utilisent pour y parvenir la concession forestière du Yalou et du Toumen, concédée en 1896, mise en exploitation en 1901, et qui leur sert de prétexte pour prendre pied sur la rive coréenne de ces deux cours d'eau, frontière de la Corée et de la Mantchourie. A la fin de 1902 et en 1903, ils chassent les bûcherons coréens et japonais des territoires forestiers, jettent les bases d'établissements moscovites dans les ports de Yong-choun et de Yong-ampho, situés au S de l'estuaire du Yalou et posent le télégraphe entre An-toung et Eui-djou, tout cela sans consulter le gouvernement coréen. Bien plus, ils ne cachent pas leur intention de construire une voie ferrée reliant le Transmantchourien à Séoul, avec Liao-yang comme point de départ et, comme étapes, Feng-hoang-tcheng et Eui-djou. Enfin, lorsqu'en août 1903, le Japon entame des négociations pour régler la question de Corée, les Russes demandent la neutralisation de la zone forestière de ce pays au N du 39ᵉ degré de latitude; ils prétendent même interdire aux Japonais de fortifier le détroit de Corée. La guerre actuelle semble être directement sortie de ces visées envahissantes des Russes sur la Corée, beaucoup plus que de leur mauvaise volonté à évacuer la Mantchourie.

Depuis le début de la guerre, les Japonais sont maîtres en Corée, mais ils y occupaient auparavant une situation absolument prépondérante. Déjà en 1901, on signalait l'accaparement grandissant des terres par eux; ils détenaient tout le commerce du gin-seng, cette racine médicinale très recherchée des Chinois; ils avaient le monopole virtuel de l'exploitation houillère de Ping-yang; la concession du chemin de fer de Séoul à Fou-san; ils exploitaient la majeure partie des pêcheries; ils dominaient sans conteste la navigation et le commerce [1]; presque toute la banque de la pénin-

1. En 1901, sur un mouvement de 1 241 000 t., les Japonais prélevaient 938 000 t. dans la navigation du littoral coréen, et sur un commerce total de 59 millions de fr. (non compris l'or), 39 millions leur revenaient.

sule était entre leurs mains; les billets de banque et la monnaie étaient japonais. Enfin on constatait alors l'universelle invasion d'émigrants japonais sur tous les points de la Corée. En 1903, Mr R. de Caix[1] évaluait à 20 000 ou 30 000 au moins le nombre des Japonais fixés en Corée; et il montrait avec quelle systématique ténacité le gouvernement japonais poursuivait la mainmise économique sur toute la vie de la presqu'île (rachat de la concession américaine du chemin de fer Tchemoulpo-Séoul).

L'occupation militaire de la Corée a rendu les Japonais plus hardis. Dès le 23 février 1904, ils imposaient à la Corée un traité d' « alliance » qui n'est autre chose en fait qu'une déclaration de protectorat. Le Japon y reconnaît, il est vrai, l'autorité de la famille impériale de Corée; il « garantit l'indépendance et l'intégralité territoriale du pays », mais la Corée accepte d'être guidée et conseillée par le gouvernement du Nippon en vue d'améliorer son administration; en cas de danger extérieur ou de désordres intérieurs, le Japon « prendra de promptes mesures en vue de rétablir la paix »; il se réserve d'occuper, par raison stratégique, telles places qu'il voudra. Toute entente avec une puissance étrangère est interdite à la Corée sans l'agrément du Japon. La signification de ce traité a été encore accentuée par l' « arrangement » du 22 août 1904, par lequel le gouvernement coréen s'engage à employer comme conseiller des finances un sujet japonais dont les avis feront loi, et, comme conseiller diplomatique aux affaires étrangères, un étranger recommandé par le gouvernement japonais et investi d'une semblable autorité. Depuis lors, les Japonais ont amené les principaux ministres coréens à se retirer; ils ont confié la police de Séoul à la gendarmerie japonaise et ont multiplié les agents japonais dans toute l'administration coréenne. Les Européens qui exerçaient en Corée diverses fonctions sont peu à peu évincés; le service postal, qui avait été organisé par un Français, a été transféré aux Japonais, et tour à tour tous les employés français sont congédiés[2].

Cette politique japonaise s'affermit par l'active construction des voies ferrées. Selon le *Times* du 23 novembre 1904, la ligne de Fou-san à Séoul devait être mise en service au 1er janvier. A supposer l'information prématurée, il est fort probable qu'à l'heure présente, la ligne est ouverte et que Séoul, situé à 441 km. du détroit de Tsou-shima, peut être atteint de Fou-san en 15 heures seulement. D'un autre côté, l'autorité japonaise, se prévalant du droit de la guerre, a enlevé aux concessionnaires français la construction de la ligne de Séoul à Eui-djou par Ping-yang. Au commencement de la guerre cette ligne du N, destinée à compléter l'axe du Transcoréen, n'était pour ainsi dire pas entamée, tandis que la ligne de Séoul à Fou-san ne comportait guère plus de 60 km. achevés. L'autorité militaire a poussé avec une extrême activité les travaux de la ligne du N. De grands chargements de rails, arrivant d'Angleterre, d'Amérique et du Japon, étaient débarqués à Tchemoulpo; là on les chargeait sur des bateaux plats qui remontaient les rivières coréennes jusqu'au point navigable le plus proche du chemin de fer en construction. La plupart des travaux ont d'ailleurs un

1. Robert de Caix, *Corée*, lettre envoyée de Séoul au Comité de l'Asie français (*Bulle. Comité Asie fr.*, 3e année, juin 1903, p. 237).
2. *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, avril 1905, p. 151-152.

caractère provisoire. Ensuite, reprenant l'héritage du projet russe signalé plus haut, mais en sens inverse, les Japonais ont commencé à construire une voie ferrée de l'embouchure du Yalou à Liao-yang. Ainsi la guerre aura eu cet effet de hâter le prolongement du Transsibérien-Transmantchourien jusqu'à Fou-san, en pleine mer tempérée : l'achèvement complet de l'entreprise n'est plus en effet qu'une affaire de mois. Enfin, au printemps, les Japonais devaient commencer les travaux du chemin de fer de Séoul à Gen-san, dont l'étude était très avancée dès les derniers jours de 1904, et qu'ils espèrent avoir terminé en 1905. Ces travaux vont donner toute leur expression aux avantages stratégiques de la Corée, et assureront au Japon une base très solide à la fois sur la mer du Japon, la mer Jaune et le golfe du Tche-li [1].

AFRIQUE

La création d'une ligne télégraphique à travers le Sahara. — Grâce à l'initiative de Mr Jonnart, gouverneur général de l'Algérie, on est enfin à la veille de tirer la conséquence pratique des missions Théveniaut et Laperrine. Une entente s'est établie entre MMrs Jonnart et Roume sur l'opportunité d'une ligne télégraphique entre Tombouctou et le Tidikelt. Une première base d'études a été fournie par les missions de l'année dernière. L'examen technique de l'installation du fil vient d'être confié à un inspecteur général des postes, Mr Étiennot, qui a quitté Beni-Abbès en mai. A Adrar, dans le Touat, il sera pourvu d'une escorte saharienne par le lieutenant-colonel Laperrine et se mettra en route vers le Ahaggar, dont la traversée sera particulièrement malaisée pour la ligne projetée [2].
il serait utile qu'il fût placé dans une région de climat moyen, aussi salubre que possible et d'accès facile, dans le voisinage d'un port ou d'une voit ferrée. La Guinée française et particulièrement le Fouta Djallon, semblene surtout réaliser ces conditions. Mr Chevalier doit visiter les diverses colonies étrangères de l'Ouest Africain, Côte de l'Or, Togo, Lagos, Cameroun pour étudier ce qui y a été fait dans diverses stations agricoles [3].

Congo français. La mission de Brazza. Projet de chemin de fer. L'attention du monde colonial est aujourd'hui assez défavorablement attirée sur le Congo français. Les moyens n'ont pas encore été découverts d'assurer à ce vaste ensemble de possessions un développement normal tant au point de vue administratif qu'économique. La fréquence des remaniements apportés dans son organisation suffirait à le prouver. Nous avons signalé ici la réorganisation du 5 juillet 1902 [2]. Un nouveau décret, publié le 29 décembre 1904, distingue désormais dans notre Congo quatre régions : le Gabon, le Moyen Congo, l'Oubangui-Chari et le Tchad, avec deux budgets locaux seulement, celui du Moyen Congo et celui du Gabon. Mais déjà l'on songe à modifier encore cette organisation et à diviser le Congo en trois colonies ayant chacune son budget et sa capitale. Les chefs-lieux seraient respectivement Libreville, Brazzaville et Bangui.

Divers faits, révoltes indigènes, excès et abus de quelques administra-

1. *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, janvier 1905, p. 10.
2. *Quinzaine col.*, 9e année, 25 mai 1905, p. 314.
3. Voir *Annales de Géographie*, XII, 1903, p. 376.

teurs, ont de plus provoqué l'inquiétude de l'opinion. Aussi le ministre des Colonies vient-il d'envoyer Mr DE BRAZZA, le fondateur de la colonie, accompagné de nombreux collaborateurs civils et militaires, en vue de faire une enquête sur la situation économique et morale du Congo et d'étudier les possibilités d'une nouvelle refonte administrative. Mr CLÉMENTEL charge Mr DE BRAZZA d'examiner tous les points qui intéressent la vie du Congo : application du régime des concessions, fonctionnement de l'impôt indigène composition du personnel administratif. Il insiste avec beaucoup de force sur les moyens d'améliorer la situation matérielle et morale des indigènes, fait qui prouve, à côté de bien d'autres, qu'une révolution s'est opérée dans la manière d'envisager cette face si importante du problème colonial : la politique indigène. Mais, au point de vue géographique et économique, il est à noter qu'on est maintenant convaincu de l'opportunité de réaliser au Congo français un programme de travaux publics et notamment un chemin de fer entre Libreville et la Sanga. On envisage aussi l'établissement d'un réseau télégraphique et d'une autre voie ferrée destinée à tourner les rapides de l'Oubangui. On se décide enfin à imiter le fécond exemple donné par les Belges au Congo, et deux membres de la mission DE BRAZZA sont spécialement chargés d'étudier l'outillage de l'État Indépendant [1].

Dès maintenant, à la suite d'un rapport de Mr GENTIL, commissaire général du Congo, le gouvernement a fait commencer les études du chemin de fer de Libreville au Congo. La mission du capitaine du génie CAMBIER, accompagné de Mr LUCIEN FOURNEAU, qui s'est déjà fait connaître sur le Niger, est partie de Bordeaux le 15 mai. Elle reconnaîtra le terrain entre Libreville et Ndjolé, la vallée de l'Ogôoué et la bande de terrain comprise entre l'Ivindo et la Likouala-Mossaka. Tout projet de voie ferrée entre Loango et Brazzaville est désormais écarté par la prospérité de la ligne belge de Matadi à Léopoldville. La voie ferrée à l'étude n'aura pas moins de 750 km. C'est dire qu'elle est encore loin de sa réalisation [2].

MAURICE ZIMMERMANN,

Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

1. Instructions du ministre des colonies à Mr de Brazza (*Bull. Comité Afr. fr.*, 15e année avril 1905, p. 174).
2. *Rev. de Géog.*, LV, 1er juin 1905, p. 190.

L'Éditeur-Gérant : MAX LECLERC.

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 45295.

N° 78. — XIV[e] année. 15 novembre 1905.

ANNALES

DE

GÉOGRAPHIE

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

LA CARTE BATHYMÉTRIQUE DES OCÉANS

ET L'ŒUVRE DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE WIESBADEN

Il a été question ici-même, à plusieurs reprises [1], de la *Carte générale bathymétrique des Océans* [2], dressée, sous les auspices du Prince de Monaco, pour répondre aux vœux réitérés des Congrès géographiques internationaux. Cette œuvre considérable, qui a paru au mois de mai dernier (1905), et dont l'exécution, décidée en principe à la suite du Congrès de Berlin (1899), n'avait pu être abordée qu'en 1903, — cette œuvre, par ses proportions et son ampleur, mérite mieux, assurément, qu'une annonce de quelques lignes : elle vise, en effet, à fixer l'état actuel de la science dans ce domaine, encore très neuf, de l'orographie sous-marine, et se présente comme la synthèse graphique des innombrables sondages en eau profonde relevés, depuis un demi-siècle, dans toutes les mers du globe.

Un pareil résultat commande l'admiration et le respect : les géographes ne ménageront pas l'expression de leur gratitude vis-à-vis de

1. En dernier lieu *Annales de Géographie*, XIV, 15 juillet 1905, p. 291 : article de M[r] ANTOINE VACHER sur *L'Océanographie moderne*.

2. *Carte générale bathymétrique des Océans, dressée par ordre de* S. A. S. LE PRINCE DE MONACO, *d'après le mémoire de M. le Professeur* THOULET, *adopté par la Commission de nomenclature sub-océanique et par le Congrès international de Géographie de Washington* (*8 septembre 1904*), *sous la direction de* M. CHARLES SAUERWEIN, *enseigne de vaisseau, par* M. TOLLEMER, *avec la collaboration de* MM. BATAILLE, BOLZÉ, LEBAS, LÉVÊQUE, MORELLI, NORMAND. Échelle : 1 : 10 000 000.

Mr le Professeur Thoulet, qui, le premier, lança l'idée de cette carte et en étudia la préparation [1], non plus que du généreux Mécène dont le concours financier a seul rendu possible une publication établie dans des conditions de luxe et de rapidité peu communes.

Mais une tâche aussi vaste ne va pas sans que ceux qui l'accomplissent rencontrent sur leur route plus d'un problème de méthode, ou d'une question de principe, qu'ils doivent, avant d'aller plus loin, résoudre une fois pour toutes, même si l'état de la science n'en comporte pas encore de solution définitive. Les auteurs de la Carte bathymétrique des Océans se sont déchargés de ce rôle délicat d'arbitres sur les membres de la Commission nommée à Berlin en 1899, et qui fut réunie à Wiesbaden les 15 et 16 avril 1903, sous la présidence effective du Prince de Monaco, remplaçant le Baron de Richthofen, désigné par le Congrès [2]. L'enseigne de vaisseau Ch. Sauerwein, attaché à la personne du Prince, et qui remplissait les fonctions de secrétaire au sein de cette Commission, fut dès lors chargé de surveiller le travail matériel : c'est sous sa direction immédiate qu'ont été dessinées, gravées et imprimées les vingt-quatre feuilles, de superbe apparence, qui constituent l'œuvre que nous apprécions [3].

L'étude de ce magnifique Atlas, dont l'apparition marquera une date dans l'histoire de l'Océanographie, conduit à des observations de deux ordres. Il y a lieu, tout d'abord, — et cette partie de notre tâche sera la plus ingrate, — d'examiner la nouvelle carte pour elle-même, d'en discuter la projection, le dessin et la nomenclature. Puis, laissant de côté ces critiques de pure forme et d'exécution graphique, nous voudrions comparer cette image saisissante du fond des Océans avec celles que d'autres savants, moins riches de chiffres ou de ressources, ont successivement tracées, au cours du dernier demi-siècle. Une leçon se dégagera de cet aperçu comparatif : si la courte période comprise entre 1850 et 1900 a vu la figuration des profondeurs marines atteindre, en quelques décades, sa forme presque définitive, cette branche de la Cartographie, fixée seulement dans les grandes lignes, n'en est pas moins encore à ses débuts ; et elle nous apparaît,

1. Le mémoire dans lequel Mr Thoulet faisait connaître l'économie du projet a paru, à la date du 25 décembre 1904, dans le *Bulletin du Musée océanographique de Monaco* (n° 21, p. 4-27 et 1 feuille d'assemblage hors texte). Déjà, en 1901, il en avait entretenu la Société de Géographie de l'Est, à Nancy (voir le *Bulletin* de cette Société, 1er trimestre 1901, p. 51).

2. Outre ces deux membres, la Commission comprenait MMrs Krümmel, H. R. Mill, O. Pettersson, Supan, Thoulet, qui assistèrent aux séances ; l'amiral Makarov, Sir John Murray et Fridtjof Nansen, absents, s'étaient fait excuser.

3 Notre savant collaborateur, Mr J. Thoulet, dont le nom figure en bonne place sur la feuille de titre, nous écrit que, « n'ayant pas eu communication des épreuves de la *Carte bathymétrique des Océans*, il décline toute responsabilité quant aux inexactitudes ou aux erreurs qui pourraient être relevées dans ce document ». [N. d. l. R.]

dans le détail, comme susceptible de perfectionnements pour ainsi dire illimités.

Échelle, projection et coupures. — Dans son mémoire [1], Mr Thoulet discute les raisons qui lui ont fait choisir l'échelle et le mode de projection adopté à Wiesbaden ; l'extrait suivant, emprunté à l'historique des travaux de la Commission, résume les conclusions essentielles de cet exposé : « Une carte générale des profondeurs océaniques sera faite à l'échelle de un dix-millionième (1/10 000 000) ; elle comprendra 16 feuilles en projection de Mercator et 8 feuilles polaires en projection gnomonique sur deux plans parallèles aux plans tangents respectivement au pôle nord et au pôle sud et passant par les points de rencontre de la droite menée du centre de la sphère à 72° de latitude nord et sud avec le cylindre de projection non encore développé. Le méridien origine sera celui de Greenwich... Les agrandissements régionaux de cette carte, s'il doit en être fait, seront exécutés autant que possible suivant des échelles multiples décimaux du dix-millionième. Un numérotage spécial permettra de désigner chaque feuille, soit de la carte-type au 1/10 000 000, soit des feuilles à une échelle différente qui en seront dérivées et laissera reconnaître à quelle feuille-type se rapporte la région particulière représentée dans des dimensions plus grandes [2]. »

L'adoption du méridien de Greenwich, comme origine des longitudes, et du mètre, pour la mesure des profondeurs, résultait des vœux formulés, depuis dix ans, par toutes les assemblées compétentes [3]. Il n'y avait donc aucune hésitation possible, et le vote unanime du VIIIe Congrès international de Géographie, réuni à New York, le 13 septembre 1904 [4], est venu ratifier les décisions prises à la Conférence de l'année précédente.

Les feuilles sont désignées de la manière suivante : les deux rangées de feuilles au Nord de l'Équateur forment, respectivement, les séries horizontales A et B ; les feuilles polaires arctiques portent la lettre C ; les rangées symétriques, au Sud de l'Équateur, portent les mêmes lettres primées : A′, B′ et C′. Quant aux colonnes verticales, elles ont reçu les chiffres romains I, II, III et IV, attribués en outre aux feuilles polaires qui se raccordent latéralement avec les feuilles

1. P. 4-14.
2. P. 2.
3. VIe Congrès international de Géographie (Londres, 1895) : vœu présenté par le général Sir Charles Wilson, à propos de la carte du Globe au millionième ; — Conférence océanographique de Stockholm (1899) ; — VIIe Congrès international de Géographie (Berlin, 1899) ; — 2e Conférence océanographique de Kristiania (1901).
4. Dans cette même séance, Mr Thoulet avait présenté, au nom du Prince de Monaco, la minute de la Carte générale des Océans, qui venait d'être terminée.

de la série B et de la série B' portant les mêmes numéros[1]. C'est sur ce mode de notation très simple, combiné avec la division de chaque feuille latérale, suivant ses deux dimensions, en dix parties égales (lettres minuscules et chiffres arabes), qu'est basé tout le programme élaboré par Mr Thoulet, en vue de l'exécution future de feuilles à 1 : 1 000 000, ou même (avec adjonction de lettres grecques) à 1 : 100 000 [2]. Il va de soi que ce système suppose, avant tout, l'identité de dimension des feuilles équatoriales ou latérales de la carte-type [3].

Pour faciliter le travail graphique, Mr Thoulet a calculé tous les éléments de la projection, en s'aidant des tables contenues dans le *Traité* bien connu de A. Germain[4].

Il résulte du mode de division adopté que chaque feuille doit couvrir un champ de 90° dans le sens des longitudes, la coupure entre les séries horizontales A et B coïncidant avec le parallèle dont la latitude correspond, en projection de Mercator, à la moitié de la distance entre l'Équateur et 72° N et S. D'après les calculs de Mr Thoulet, cette latitude, à une fraction de millimètre près, répond à 46° 40', et donne pour la hauteur des feuilles 585 mm., 6. Quel n'a donc pas été notre étonnement, en examinant les feuilles de l'Atlas, de constater que cette coupure avait été déplacée de 20' et pratiquée par 47° exactement, ce qui fausse les dimensions en hauteur, tantôt en plus (série A) et tantôt en moins (série B), de ses 16 feuilles équatoriales et latérales [5] ! Cette façon de procéder rend, évidemment, illusoire tout le système imaginé par Mr Thoulet pour l'exécution éventuelle de feuilles au millionième ou au cent-millième ; les auteurs de la Carte bathymétrique des Océans l'ont, du reste, si bien compris, qu'ils se sont totalement abstenus de porter, en marge des feuilles dont nous parlons, les chiffres et les lettres répondant au carroyage décimal prévu dans le Rapport officiel. On ne s'explique vraiment pas les motifs d'une dérogation aussi grave, qui bouleverse de fond en comble l'économie du projet approuvé à Wiesbaden.

1. Il est assez singulier que, sur le tableau d'assemblage, ces chiffres aient été disposés de droite à gauche, en partant du méridien de Greenwich *vers l'Ouest*.

2. Rapport cité, p. 12-14 et fig. 2.

3. Ces 16 feuilles, de format grand aigle, mesurent 100 × 59 cm. environ. Quant aux calottes polaires, elles sont représentées chacune par 4 feuilles de 64 cm. de côté.

4. Voir, à la suite du mémoire de Mr Thoulet (p. 17-23), les deux tableaux donnant : 1° les « Distances croissantes mesurées à partir de l'Équateur vers les pôles, en projection de Mercator, pour une carte au 1/10 000 000 » (en minutes et en millimètres) ; 2° les « Rayons en centimètres des circonférences-latitudes pour les feuilles polaires au 1/10 000 000 » (Projection gnomonique).

5. À 1 : 10 000 000, ces feuilles devraient avoir respectivement, dans les nouvelles conditions, 591 mm. (série A) et 580 mm. (série B). En réalité, elles mesurent 594 et 590 mm., ce qui a pour résultat de vicier la projection, et n'est plus rigoureusement conforme à l'échelle indiquée.

Tracé des isobathes et coloriage de la Carte. — « L'échelle adoptée, écrivait Mr Sauerwein dans le prospectus annonçant la publication, ne pouvait pas permettre d'inscrire sur ces cartes toutes les sondes au-dessous de 200 mètres. Elles ont pourtant été utilisées pour le tracé de l'isobathe de 200 mètres. De même on a négligé un certain nombre de sondes entre 200 et 500 mètres à cause de leur trop grand rapprochement dans l'aire comprise entre 200 et 500 mètres. Mais là encore, toutes ont été utilisées pour le tracé de l'isobathe de 500 mètres. Au-dessus de cette profondeur, toutes les sondes existantes sont portées sur les vingt-quatre feuilles de l'Atlas. » Rien de plus sage que cette façon de procéder; toutefois, il manque à l'œuvre, pour être complète, un texte qui donnerait sur la provenance des sondages utilisés, feuille par feuille, les renseignements que la Carte ne peut porter, quant à la date, au nom et à la nationalité du navire et de son commandant, à la position exacte du sondage et au lieu où il est publié (ou conservé, s'il s'agit de documents inédits); Mr Thoulet, dans le rapport que nous avons si souvent cité, n'annonçait-il pas, d'ailleurs, l'inscription sur la Carte, à côté des points cotés, de numéros d'ordre dont chacun devait correspondre « à une fiche où seront inscrites les coordonnées géographiques du sondage, la profondeur et enfin l'indication de la publication dans laquelle on a trouvé la description »[1] ?

Pour le choix des isobathes qu'il s'agissait de tracer, une fois les sondages mis en place, la Commission, s'inspirant d'un principe que les auteurs de cartes hypsométriques ou bathymétriques n'ont pas toujours respecté, a rigoureusement suivi la règle de l'équidistance, avec le kilomètre comme unité, et en ajoutant, dans la première tranche verticale, les courbes intercalaires de 200 et 500 mètres. Nous avons ainsi 11 courbes successives[2], séparant autant de zones d'égale profondeur, dont chacune, sur l'édition en chromolithographie de la Carte des Océans, est distinguée au moyen d'une nuance différente. Cet emploi des teintes plates, qui se généralise de plus en plus, est trop avantageux pour qu'il soit nécessaire d'insister : la couleur marque évidemment un progrès sur la courbe, comme celle-ci l'emportait déjà sur le point ou sur le chiffre, quand le but est de traduire sous une forme synoptique un ensemble de résultats donné[3].

Quant à la gamme adoptée, conformément à l'exemple donné par

1. P. 11.
2. Toutes ces courbes, sauf celle de 500 m., figuraient déjà sur le planisphère de Mr Supan (1899).
3. On ne s'explique guère l'obstination de la plupart des Services hydrographiques à proscrire le coloriage bathymétrique sur les cartes marines; alors que l'emploi de teintes, sans rendre superflue l'indication du brassiage en chacun des points sondés, peut seul donner à l'œil la notion immédiate du sens suivant lequel les profondeurs varient.

A. Milne-Edwards[1], Alex. Agassiz[2], Sir John Murray[3], les savants de la « *Pola* »[4], Max Weber[5] et beaucoup d'autres océanographes[6], la Commission s'est rangée à l'avis de Mr Thoulet, déclarant « être peu partisan de l'emploi de diverses couleurs pour indiquer les aires isobathes de profondeurs différentes » [7] : ces aires sont teintées uniformément en bleu, d'autant plus foncé que la profondeur est plus considérable, une réserve de blanc faisant seulement ressortir, en marge de la teinte chamois des continents, les fonds compris entre 0 et 200 m.

Nomenclature des mers et des accidents subocéaniques. — Dans la séance du 15 avril 1903, la Commission avait résolu de dénommer les principaux accidents du sol sous-marin « ainsi qu'ils l'ont été sur la petite carte des profondeurs océaniques dressée et publiée par le Dr Supan dans le volume de 1899 des *Petermanns geog. Mitteilungen* » [8]. On ne pouvait, certes, choisir un meilleur guide ; et la nomenclature adoptée dans la nouvelle Carte bathymétrique des Océans est, en effet, une traduction pure et simple de celle qui figure sur la remarquable *Tiefenkarte des Weltmeeres* du savant géographe de Gotha.

Malheureusement, cette traduction paraît avoir été faite sans le moindre esprit critique, et les quelques fautes d'impression qui s'étaient glissées dans l'original sont devenues beaucoup plus graves sous leur forme française, où des mots entiers remplacent les initiales de la planche allemande. C'est ainsi que, dans l'Atlantique Austral, un B abréviatif (*Becken*) avait été gravé par mégarde au lieu d'un R (*Rücken*). Les dessinateurs de la Carte des Océans, n'ayant pas eu la curiosité de rechercher si les noms qu'ils écrivaient étaient en harmo-

1. Sondages du « *Travailleur* » dans l'Océan Atlantique et dans la Méditerranée (*Bulletin de la Société de Géographie*, 1882).
2. Cartes du Golfe du Mexique, de la Mer des Antilles, des Bahamas, des Galapagos, etc. (*Bull. Museum of Comparative Zoology*, Cambridge, 1888 et années suiv.).
3. Cartes des Océans du *Summary of Results* de la collection du « *Challenger* », et *Scottish Geographical Magazine*, XV, 1899.
4. *Denkschr. K. Akad. d. Wiss. Wien, Mathem.-Naturw. Cl.*, 1892 et années suiv. : cartes de la Méditerranée orientale, de l'Archipel Grec et de la Mer Rouge.
5. *Résultats des Explorations du « Siboga »*, livr. XIII, 1902 (Archipel Asiatique).
6. Cette pratique, qui peut se réclamer d'une longue tradition, tend à devenir générale, jusque dans les Atlas usuels (Stieler, Schrader) et les ouvrages de vulgarisation ou d'enseignement (collection Mackinder-Bartholomew) ; elle est également suivie par les limnologistes de tous les pays (voir l'*Atlas des Lacs français* de A. Delebecque, l'*Atlas der Österreichischen Alpen-Seen* de Penck, Richter et Müllner, le *Bathymetrical Survey of the Freshwater Lochs of Scotland* de Murray et Pullar, etc.).
7. Rapport cité, p. 11. — Il est juste de reconnaître, cependant, qu'entre des mains habiles, cette méthode a donné parfois d'excellents résultats : le planisphère de Mr Supan comporte, outre le bleu, des verts, un violet et des roses ; les belles planches de l'*Atlas der Hydrographie* de H. Berghaus (1891), des bistres ; enfin les cartes si expressives des mers boréales, récemment publiées par Fr. Nansen (*The Norwegian North Polar Expedition. Scientific Results*, vol. IV, 1904), des jaunes, des verts et des bistres. Ces modèles ne sont pas à dédaigner.
8. *Bulletin du Musée océanographique de Monaco*, n° 21, p. 3.

nie avec les courbes qu'ils traçaient, ont religieusement traduit ce B par : *Bassin*, et, sur la feuille A'I, l'on trouve, non sans surprise, ces mots : *Bassin du Rio Grande*, s'étalant tout le long d'une grande chaîne sous-marine, qui domine les abîmes voisins de plus de 3000 m.[1]. — Ailleurs, Mr Supan avait employé une abréviation unique (C B) pour désigner deux mers différentes : la Mer de Célèbes, au S des Philippines, et la Mer des Caraïbes ou des Antilles. Sur la carte du Prince de Monaco, les mots : *Bassin des Caraïbes* ne figurent qu'une fois, mais ils ont été gravés en pleine Insulinde (feuille A III)!

La personne chargée de traduire en français la légende allemande était, évidemment, mal préparée pour cette tâche : sous sa plume, les mots « Oster Schwelle » — le seuil de l'île de Pâques — sont devenus (feuille A I) : *Seuil de l'Est* [*sic*]! « Hudson Becken » a été rendu par : *Bassin de l'Hudson* (feuille B II), qui pourrait faire croire à une confusion avec le fleuve du même nom. Et partout, la traduction du mot *Rücken* (Crête) a été mise au pluriel, l'artiste chargé de la lettre ayant cru sans doute qu'en allemand, un substantif ne peut pas s'écrire au singulier avec un tréma. Sur les vingt-quatre feuilles dont se compose la Carte, on ne rencontre pas une seule fois ce mot de *crête* — et il revient souvent — sans *s* finale; on y lit, par exemple : *crêtes* des Bonin, *crêtes* des Mariannes, *crêtes* des Chagos, *crêtes* de l'Islande, *crêtes* de Juan Fernandez, *crêtes* des Tonga, *crêtes* des Hébrides, etc. : la solution de cette équivalence est donc systématique, — ce qui ne l'empêche pas d'être fautive, non seulement au point de vue de la langue, mais en tant qu'applicable aux accidents qui nous occupent, ainsi qu'il est facile de s'en convaincre en regardant la Carte, ou même, si l'on préfère, en se référant au texte du mémoire de Mr Supan[2].

1. Même méprise dans le Pacifique Occidental (feuille A' III) pour la crête des Fidji, appelée à tort *Fidschi-G.* sur la carte SUPAN, et devenue, en vertu de l'équation : G. = Graben, *Ravin des Fidji*.

2. *Die Bodenformen des Weltmeeres* (*Petermanns Mitteilungen*, XLV, 1899, p. 177-188). — Puisque nous en sommes aux singularités orthographiques, relevons, sur la feuille A III, Okho*stk* écrit pour Okhotsk et les mots : *Bassin des Soulous* désignant la mer de Soulou [Jolo]. Le barbarisme *Nouvelle-Zemble*, qui, décidément, a la vie dure, figure encore sur la feuille B IV. La forme : *Bassin Yucatan* (A I) est peu recommandable; il faudrait écrire : Bassin *du* Yucatan, ou, si l'on tient à l'adjectif : Bassin *Yucatèque*. Enfin, on doit noter la présence, sur des feuilles voisines, de traductions différentes d'une même dénomination allemande : « Ostatlantische Mulde » a été rendu, tantôt par *Vallée de l'Est Atlantique* (A I), et tantôt par *Vallée de l'Atlantique Est* (B I-A'I); et il en est de même pour la dépression symétrique de l'Ouest. Ces négligences sont imputables, sans doute, à une exécution quelque peu hâtive; mais elles surprennent dans une œuvre sortant des ateliers de la maison ERHARD, dont le nom, par deux fois, a lui-même été mutilé (feuille A'II et CIV). Mr SAUERWEIN a bien voulu nous déclarer, le 14 juillet dernier, en présence du PRINCE DE MONACO et de Mr THOULET, que les erreurs matérielles signalées plus haut avaient été immédiatement corrigées sur les pierres, en vue d'un second tirage, que nous appelons de tous nos vœux et que nous souhaitons prochain, de la Carte générale des Océans.

En dehors de ces critiques purement verbales, la nomenclature adoptée dans la nouvelle Carte des Océans, ainsi que dans celle qui lui a servi de modèle, soulève une objection qu'on ne saurait passer sous silence : les règles de priorité, admises d'un commun accord dans le domaine des Sciences naturelles, et qui prévalent de même, chez tous les peuples civilisés, pour les noms employés dans la Géographie des continents, peuvent-elles être impunément violées dès qu'il s'agit d'Océanographie [1] ? Est-il admissible que l'on vienne changer, à l'heure actuelle, des noms de mers consacrés par un long usage, sous prétexte que d'autres vocables peuvent paraître plus descriptifs ou plus rationnels? Quand on se borne à remplacer, comme l'ont fait souvent Mr Supan et le Prince de Monaco, le mot *mer* par le mot *bassin*, sans en modifier le complément, et à écrire par exemple « Bassin Mexicain » au lieu de « Golfe du Mexique », le mal n'est pas grand; encore que l'on ne saisisse pas très bien l'intérêt de cette substitution, du moment où le cadre de chaque unité reste le même. Mais si la Mer des Antilles prend le nom de « Bassin de Puerto-Rico » et la Mer Rouge celui de « Vallée de l'Érythrée », alors que « Golfe Arabique » remplace Mer d'Oman [2] et que la plus grande des parties de la Méditerranée devient la « Vallée Orientale », — désignation vague entre toutes, — on ne peut s'empêcher de protester contre une terminologie aussi fantaisiste, qui, bien loin de réaliser un progrès, ne doit conduire qu'au désordre et à la confusion. Et les auteurs de cette prétendue réforme ne sauraient objecter que ces dénominations s'appliquent, dans leur esprit, non pas au dessin planimétrique des bassins maritimes, depuis longtemps pourvus de noms appropriés, mais à leur seule configuration bathymétrique; car, alors, que signifieraient des expressions telles que « Golfe du Grönland », qui remplace sur les feuilles B I et C I le détroit de Davis et la baie de Baffin des cartes usuelles, ou « Golfe des Philippines », désignant, sur la feuille A III, la partie de l'Océan Pacifique comprise entre Formose et les îles Bonin? Le mot « golfe » répond, en effet, à une conception toute

1. Dans l'historique des travaux de la Commission de Wiesbaden publié en tête du rapport de Mr THOULET, on lit cependant ces mots : « Le droit d'antériorité est complet » (p. 3). Il est vrai qu'ils sont précédés de ceux-ci : « les accidents d'ordre... secondaire seront nommés par leur découvreur qui jouira, à cet égard, de la liberté la plus absolue. » Pourquoi cette restriction aux accidents « secondaires »? Le nom du plus grand de tous, le bassin de l'Océan Pacifique, ne lui est-il pas resté du premier des navigateurs européens qui en franchit l'immense étendue ?

2. On sait que les anciens géographes appliquaient souvent le nom de Golfe Arabique à la Mer Rouge. Les *Petermanns Mitteilungen* ont publié, en 1888, un article de W. WEBER : *Die Tiefenverhältnisse des Arabischen Meerbusens* (*Roten Meeres*) (XXXIV, p 267-270; Taf. 16). — Une curieuse interversion s'est produite dans l'Archipel Asiatique, où le Détroit des Moluques est devenu la « Vallée de Halmahera », tandis que le Détroit de Halmahera s'appelle « Bassin des Moluques » (Feuille A III).

morphologique, dans laquelle la notion de profondeur n'entre absolument pour aucune part[1].

Certaines appellations, empruntées aux terres voisines des accidents sous-marins qu'il s'agit de définir, sont loin de se présenter avec l'évidence qui en justifierait l'emploi : ainsi, la localisation de noms tels que *Nordafrikanische Mulde* et *Südafrikanische Mulde*, rendus respectivement par « Vallée de l'Afrique du Nord » (A I) et « Vallée de l'Afrique du Sud » (A' IV), échappera difficilement au reproche d'être arbitraire. On en peut dire autant, *a fortiori*, de l'expression *Neucaledonisches Rücken*, traduite par « Crêtes de la Nouvelle Calédonie » (A' III), et qui est placée tout à fait en dehors du socle servant de base à cette île[2]. Il est étrange, au moins pour des yeux français, de voir ces mots : *Mer du Nord*, écrits sur l'emplacement de la Mer de Norvège ou Océan Arctique (B IV) et absents entre la Hollande et la Grande-Bretagne; non moins singulière paraît la restriction du vocable : *Bassin de la Baltique* (même feuille) à la partie de cette mer située au S de Gotland.

Dans le choix des dénominations individuelles qu'ils ont adoptées pour les grands accidents du lit océanique, Mr Supan, et après lui, le Prince de Monaco et ses collaborateurs semblent avoir repoussé, par principe, toutes celles qui seraient tirées d'un nom de navire ou d'un nom de personne. On ne s'explique vraiment pas un pareil exclusivisme, surtout quand ces noms rappellent ceux des vaisseaux ou des navigateurs qui ont pris part à la découverte ou à la définition de ces accidents[3]. N'avons-nous pas, en planimétrie, une *Mer de Bering* et une *Mer de Barents*, une *Baie de l'Astrolabe* et une *Baie de la Discovery?* Alors, pourquoi ne pas conserver, en bathymétrie, au « Ravin Japonais » des cartes nouvelles le nom du « *Tuscarora* », le bâtiment américain dont les sondages ont fait connaître cette fosse remarquable, ou à

1. Mr Supan a proposé d'employer le mot *Bucht*, équivalent allemand de « golfe », dans un sens bathymétrique, et en faisant abstraction de la forme des rivages (exemple : « golfe » de l'Australie Orientale, entre le continent australien et la « crête » de la Nouvelle-Zélande). Nous espérons que son initiative ne sera pas suivie : il serait fâcheux qu'un même nom générique fût désormais appliqué à deux types d'accidents aussi disparates.

2. Sur la même feuille, on a gravé : *Crêtes des Hébrides* et *Bassin des Hébrides* au lieu de : Crête et Bassin des *Nouvelles*-Hébrides.

3. Cette mesure paraît, d'ailleurs, en contradiction formelle avec la phrase suivante, qui figure dans le rapport, déjà cité, de Mr Thoulet : « La plus complète liberté serait laissée aux inventeurs pour le choix du nom propre d'homme, de navire, géographique ou autre à donner à un accident quelconque de la surface subocéanique » (p. 15). Et plus loin, l'auteur ajoute : « Pour acquérir le droit de nommer un accident topographique sous-marin, il faut l'avoir découvert le premier et avoir fixé son emplacement par au moins trois sondages non en ligne droite et espacés entre eux de moins de 1 degré de latitude et de longitude » (p. 16). Notons que, dans l'historique des travaux de la Commission, placé en tête du même fascicule, il est dit que les conclusions du mémoire de Mr Thoulet « ont été adoptées » (p. 2).

la partie la plus profonde de la Mer des Antilles le nom du Commodore *Bartlett?* Il y a là une véritable injustice historique. Où en arriverait-on, dans la nomenclature des accidents du sol émergé, si cette suppression des noms propres, pour désigner les chaînes de montagnes ou les sommets, en pays neuf surtout, venait à prévaloir? Comment appellerait-on les *Monts Humboldt* et les *Monts Ritter*, le *Mont Whitney* et le *Mont Mc Kinley*, l'*Erebus* et le *Terror*, la *Terre Louis-Philippe* et la *Terre de Banks?* Cet ostracisme est d'autant plus choquant que, sur la carte Supan comme sur la carte Monaco, certains noms, ainsi que le remarque Mr Thoulet, « sont à la fois des noms géographiques et des noms d'hommes (Kermadec Grund, Crozet Schwelle, Kerguelen Schwelle) » [1] : le cas se produit quand les terres auxquelles ces noms sont empruntés ont, elles-mêmes, été dénommées d'après les navigateurs qui en ont révélé l'existence. L'injustice que nous combattons aboutit donc à une inconséquence. En prenant cette mesure radicale, la Commission de Wiesbaden, qui n'a fait d'ailleurs que suivre sur ce point Mr Supan [2], a cru sans doute faire acte d'impartialité et de prudence : elle a voulu empêcher que la surface des mers ne fût émaillée arbitrairement d'une foule de noms de naturalistes ou de géographes, semés au hasard de l'inspiration, suivant l'exemple donné autrefois par Petermann [3] et plus récemment par Sir John Murray [4]. Peut-être, aussi, a-t-elle voulu écarter, pour l'avenir, des conflits d'amour-propre ou de nationalité [5]. Elle eût été mieux inspirée, croyons-nous, en soumettant la terminologie existante à une revision critique et à un choix raisonné, la méthode qui consistait à faire table rase des tentatives antérieures dépassant le but sans l'atteindre.

1. Rapport cité, p. 16.

2. P. 181 de l'article : *Die Bodenformen des Weltmeeres*, paragraphe intitulé : *Die Namengebung*. Mr Supan avait été précédé dans cette voie par l'Amirauté allemande (Deutsche Seewarte : *Atlas des Atlantischen Oceans*, 1882 ; *Atlas des Indischen Oceans*, 1891 ; *Atlas des Pazifischen Oceans*, 1896).

3. Voir sa célèbre carte de l'Océan Pacifique (*Petermanns Mitteilungen*, XXIII, 1877, Taf. 7) et la notice qui l'accompagne, p. 125 et suiv.

4. Voir les trois cartes des Océans publiées avec le *Summary of Results* dans la collection des Rapports du « *Challenger* » (Vol. I, Part 1, 1895), et la *Bathymetrical Chart of the Oceans* jointe à l'*Address to the Geographical Section of the British Association, 1899* (*Scottish Geographical Magazine*, XV, 1899, p. 505-522). On sait que Sir John Murray appelle *Deeps* toutes les fosses dont la profondeur dépasse 3 000 brasses (5 486 m.). Il en compte quarante-trois, qui, toutes, sont pourvues sur ses cartes d'un nom distinctif, et dédiées à des marins, à des savants ou à des navires.

5. On a reproché à Sir John Murray de prétendre confisquer toute la nomenclature des Océans au profit du monde anglo-saxon, « das ganze Weltmeer als eine angel-sächsische Domäne zu kennzeichnen », comme le dit Mr Supan (p. 181 de son mémoire de 1899). Ce grief ne s'applique pas, en tout cas, à son planisphère de 1899, où l'on trouve, à côté de noms anglais et américains bien connus, ceux de Supan, de Suhm, de Krümmel, de Haeckel, de Renard, de Milne-Edwards, de Thoulet, de Weber, de Makarov et du Prince de Monaco.

Terminologie des formes du relief sous-marin. — Il reste à parler du point qui est peut-être le plus vulnérable dans l'œuvre de la Conférence de Wiesbaden : la définition et la terminologie synonymique des formes générales du relief sous-marin[1]. De la plupart des termes adoptés il n'y a rien à dire, parce que le sens en est déjà fixé par un long usage, et ne prête d'ailleurs à aucune confusion : les expressions comme *socle* ou *plateau continental*, *bassin*, *seuil*, *crête*, *fosse* et *récif*, pour nous en tenir aux principaux vocables français, se comprennent d'elles-mêmes et n'ont point besoin de commentaires. Mais les géographes qui étudient le sol émergé regretteront que le mot allemand « Mulde » ait été rendu par *Vallée* et « Graben » par *Ravin*. Il n'existe, en effet, aucune analogie de forme ou d'origine entre les accidents subaériens et sous-marins qui seront, désormais, désignés par ces mêmes mots : la caractéristique essentielle des formes subaériennes, et en particulier des vallées et des ravins, — en dehors des bassins fermés ou des déserts, — c'est la continuité des pentes, jusqu'au niveau de base ultime représenté par la mer; la caractéristique essentielle des formes sous-marines, c'est au contraire leur défaut de continuité[2]. Vallées et ravins ont toujours une allure ramifiée et linéaire, comme il convient au produit du travail des eaux courantes; *Mulden* et *Gräben* sont, non moins constamment, isolés au milieu des Océans, et le diamètre des premières, qui se mesure souvent par des centaines de kilomètres, est tout à fait quelconque dans le sens transversal[3]. Quel rapport y a-t-il, par exemple, entre la vallée d'un fleuve comme le Rhin ou le Rhône et l'énorme dépression, ouverte presque d'un pôle à l'autre, que les cartes du Prince de Monaco désignent sous le nom de « Vallée de l'Atlantique Est »? S'il est vrai, comme le veut Condillac, qu'une science soit une langue bien faite, l'Océanographie, on doit en convenir, est encore loin de cet idéal, car la nomenclature dont elle fait usage manque de la précision nécessaire.

1. Voir l'article de Mr Supan : *Terminologie der wichtigsten unterseeischen Bodenformen* (*Petermanns Mitteilungen*, XLIX, 1903, p. 151-152), et sa traduction française par Mr Thoulet (*Bull. du Musée océanographique de Monaco*, n° 21, p. 24-27). Les équivalents anglais des termes adoptés par ces deux géographes sont dus au Dr H. R. Mill. Mr Sauerwein a également présenté la terminologie internationale dans *La Géographie* (VIII, 1903, p. 382-383).

2. Ce contraste profond a été relevé par plus d'un géographe : « Would it not be well, écrivait en 1899 Mr W. M. Davis, to reserve this term [*Thal*] for the surface of the lands and for such parts of the shallower ocean borders as have (or *may* have) been submerged in recent geological time? The occurence of true valleys (not troughs) on the lands and their absence from the ocean bottoms seems to me one of the great characteristics of the Earth. » Et Mr O. Krümmel, qui venait de présenter cette motion, restrictive de l'emploi du mot *vallée* et de ses synonymes, au Congrès de Berlin, ajoutait pour son compte : « Ich halte diese Meinung... für zutreffend und kann sie der einzusetzenden Kommission nur zur Beachtung empfehlen. » (*Verhandl. des VIIten Internat. Geographen-Kongresses, Berlin, 1899*, I. Theil, 1901, p. 165.)

3. Les Allemands se servent depuis longtemps du mot *Mulde* (auge) dans le

Très artificielle apparaît, en outre, la distinction établie entre les *Ravins* (Gräben, trenches), les *Chenaux* (Rinnen, gullies) et les *Sillons* (Furchen, furrows), ce dernier terme étant réservé aux « coupures en forme de vallée ou de canal qui pénètrent dans le rebord continental suivant des directions plus ou moins perpendiculaires » [1]; cette définition même en fait ressortir le caractère arbitraire. Nous en dirons autant pour les trois types de formes reconnus dans la catégorie des « Élévations isolées ou montagnes sous-marines », et appelés respectivement : *dômes*, quand la profondeur dépasse 200 m.; *bancs*, quand cette profondeur est comprise entre 200 et 11 m.; *récifs* ou *hauts-fonds*, quand elle est inférieure à 11 m. D'après cette nomenclature, les saillies bien connues qui accidentent l'estuaire de la Seine, et que les cartes marines ont toujours désignées sous les noms de *Banc d'Amfard*, *Banc du Ratier*, etc., ne seraient pas des « bancs », malgré leur nature sableuse, et deviendraient des « récifs », quoique la roche en place y fasse totalement défaut. Il est douteux qu'une semblable réforme du langage trouve beaucoup d'écho, auprès des navigateurs tout au moins [2].

L'on nous permettra de relever enfin, dans le rapport dont les conclusions ont été adoptées à Wiesbaden, une prétention véritablement excessive. Il y est dit, à propos de la nomenclature établie en allemand par certains membres de la Commission, que cette nomenclature, une fois fixée, deviendrait « obligatoire pour les pays de langue allemande », puis, que la synonymie, adoptée dans les langues étrangères, « deviendrait à son tour obligatoire pour toutes les nations [3] ». Cette formule dépasse, évidemment, la pensée de son auteur : ce serait se méprendre d'une singulière façon sur le but et la portée des Congrès internationaux, que de leur attribuer le contrôle et comme la police du langage scientifique, contrôle auquel manquerait d'ailleurs la sanction nécessaire. Un congrès n'est pas un concile, et l'on ne voit point qui, en dehors de ses membres, ses « résolutions » peuvent engager : ce sont des vœux, et non des ordres, dont chacun est parfaitement libre d'adopter ou de repousser la teneur, selon qu'il la juge plus ou moins conforme aux intérêts de la science.

sens de « pli synclinal », rendu en français, dans le langage des mineurs, par les expressions de *cuvette* ou de *fond de bateau*, par opposition à *voûte*, *selle* ou « pli anticlinal » (en allemand *Gewölbe* ou *Sattel*). Le géologue jurassien Ed. Desor a proposé de traduire *Mulde* par *maie* ou *maît*, mot qui, dans le parler vulgaire, signifie un pétrin à pain et est l'exact équivalent du premier; mais son exemple ne paraît pas avoir été suivi. (*Bull. Soc. des Sc. Nat. de Neuchâtel*, VI, 1861-64, p. 11, 15 et 16.)

1. Rapport de Mr Supan (trad. Thoulet, p. 27).

2. Sur l'acception nouvelle que Mr Supan et la Commission proposent de donner au mot « golfe » (*Bucht*), voir plus haut, p. 393, n. 1.

3. P. 15.

Observations diverses. — En terminant, il nous faut ajouter que la Carte bathymétrique des Océans pèche, légèrement, par défaut et, beaucoup plus gravement, par excès. Aucune de ses feuilles ne porte le millésime de la publication; or, ces planches sont destinées à vieillir vite, et il est fort probable qu'elles seront réimprimées isolément : il y a donc un intérêt évident à les dater.

Une seconde lacune, qui, sans doute, n'est pas essentielle, mais qu'il serait utile et facile de combler, se remarque dans la planimétrie de la Carte : ne pourrait-on ajouter au dessin, dans l'intérieur des continents, un certain nombre de grandes lignes, le tracé des fleuves principaux, par exemple? La configuration du fond de la mer est, bien souvent, en rapport avec l'allure des rivières qui viennent y verser, sous forme de sables ou de vases, le produit de leur travail mécanique. C'est ce qu'avait si bien compris le géologue français Delesse, dont la carte des Mers de France, où le relief du sol émergé est figuré en courbes de niveau[1], est aujourd'hui trop oubliée. L'Amirauté allemande, dans le planisphère fameux qu'elle a fait paraître en 1893[2], a traité sur un pied de complète égalité continents et océans. De son côté, Sir John Murray, dans les cartes que nous avons rappelées, et même quand l'échelle en est très petite, n'a jamais séparé l'hypsométrie de la bathymétrie[3]. Assurément, la tâche que le Prince de Monaco et ses collaborateurs avaient en vue est tout à fait distincte de celle que M^r le Professeur Penck a proposée à l'attention des Congrès internationaux[4] : il ne s'agit point de fournir un travail critique et original, faisant double emploi avec le projet grandiose de la Carte du Globe à l'échelle du millionième. Ce sont quelques traits et quelques points de repère seulement que nous demandons; et les Atlas existants suffiraient amplement pour les fournir.

Enfin, et pour revenir au domaine propre de la Commission de Wiesbaden, on pourrait avec avantage, sans charger trop la lettre, enrichir dans une notable proportion la nomenclature des îles et des côtes : certaines feuilles paraissent presque vides, tant les noms géographiques y sont rares, même ceux de caps ou d'archipels de première importance.

La dernière critique que nous ayons à formuler est beaucoup plus sérieuse : il s'agit de l'indication de la nature lithologique des fonds, portée — on ne sait trop pourquoi — à côté d'un certain nombre de

1. *Lithologie des mers de France et des principales mers du globe*, Paris, 1871 : cartes de la France, de l'Europe et de l'Amérique du Nord.

2. Reichs-Marine Amt. *Weltkarte zur Uebersicht der Meerestiefen. Ausgabe mit Meerestiefen und Höhenschichten.*

3. Il faut citer encore comme un modèle, dans ce genre, la récente carte de Norvège, par Fr. Nansen.

4. Voir sa dernière publication : *Fortschritte in der Herstellung einer Erdkarte im Massstabe 1 : 1 000 000* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1905, p. 348-360, Taf. 5).

sondages, et seulement sur un certain nombre de feuilles de la Carte des Océans. Il y a là une nouvelle et grave dérogation, que rien, absolument, n'autorisait, au programme tracé par la Commission. A cet égard, le rapport de Mr Thoulet, adopté à Wiesbaden, est formel. Nous y lisons, en effet, ceci : « Comme il ne faut pas accumuler deux difficultés indépendantes l'une de l'autre sur un même document, je ne chercherai pas à tracer sur la même carte ce qui se rapporte à la topographie et à la lithologie. Je ferai un choix et ne m'occuperai que de ce qui concerne la topographie. Une carte bathymétrique s'appuie uniquement sur des sondages qui ont atteint depuis longtemps leur maximum de précision. La confection d'une carte lithologique générale précise ne saurait être abordée avant qu'on soit d'accord sur la nomenclature des fonds marins et sur leur mode d'analyse. Or ces données indispensables ne sont pas encore élucidées[1]. » Jamais il n'a été question de Lithologie au sein de la Commission, qui, d'ailleurs, n'avait pas à en connaître, étant chargée seulement d'étudier la « nomenclature subocéanique » [2]. Aussi est-ce avec une véritable surprise que l'on voit s'étaler, au bas de la feuille de titre, une longue liste d'abréviations relatives à la nature des fonds, et répondant à des termes dont la valeur exacte ou la synonymie n'ont encore été fixées nulle part. Cette partie de l'œuvre du Prince de Monaco et de ses collaborateurs, outre qu'elle n'est pas systématique, est donc prématurée : personne ne contestera le haut intérêt que présenterait l'exécution d'une Carte lithologique des Océans, comme pendant à la Carte bathymétrique, et pour remplacer l'esquisse magistralement tracée par Murray et Renard, dont l'échelle est insuffisante[3]. Mais, encore une fois, il s'agirait là d'une entreprise différente, exigeant l'emploi de teintes appropriées, et surtout, au préalable, la définition rigoureuse des types de fonds dont ces teintes figureraient la distribution.

Il resterait, pour remplir le cadre que nous nous étions tracé au début de cette étude, à décrire la configuration du lit des Océans, telle qu'elle est représentée dans le bel Atlas du Prince de Monaco. Mais cet examen nous entraînerait beaucoup trop loin ; il fera l'objet d'un prochain article.

Emm. de Margerie.

1. P. 7-8.
2. *Verhandlungen des VII^{ten} Internat. Geographen-Kongresses, Berlin, 1899*, I. Theil (1901), p. 168 et 318.
3. J. Murray et A.-F. Renard, *Carte des sédiments de mer profonde*, avec *Notice explicative* (*Bull. Soc. belge de Géologie*, Bruxelles, VII, 1893, Mémoires, p. 109-134, pl. vi).

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

LE HAUT CHER, SA VALLÉE ET SON RÉGIME

ÉTUDE D'HYDROGRAPHIE ET D'HYDROLOGIE

Le réseau hydrographique formé par le Cher jusqu'à Montluçon et par ses affluents a son histoire et sa vie saisonnière propres. A l'aval de Montluçon, le Cher échappe au Massif Central ; il coule au milieu d'une zone effondrée analogue à celles où coulent la Loire et l'Allier avant d'entrer dans le Bassin Parisien. Jusqu'à Montluçon, le Cher et ses affluents, par leurs vallées et leur régime, appartiennent à la pénéplaine hercynienne et à la région imperméable des granites, des gneiss et des micaschistes.

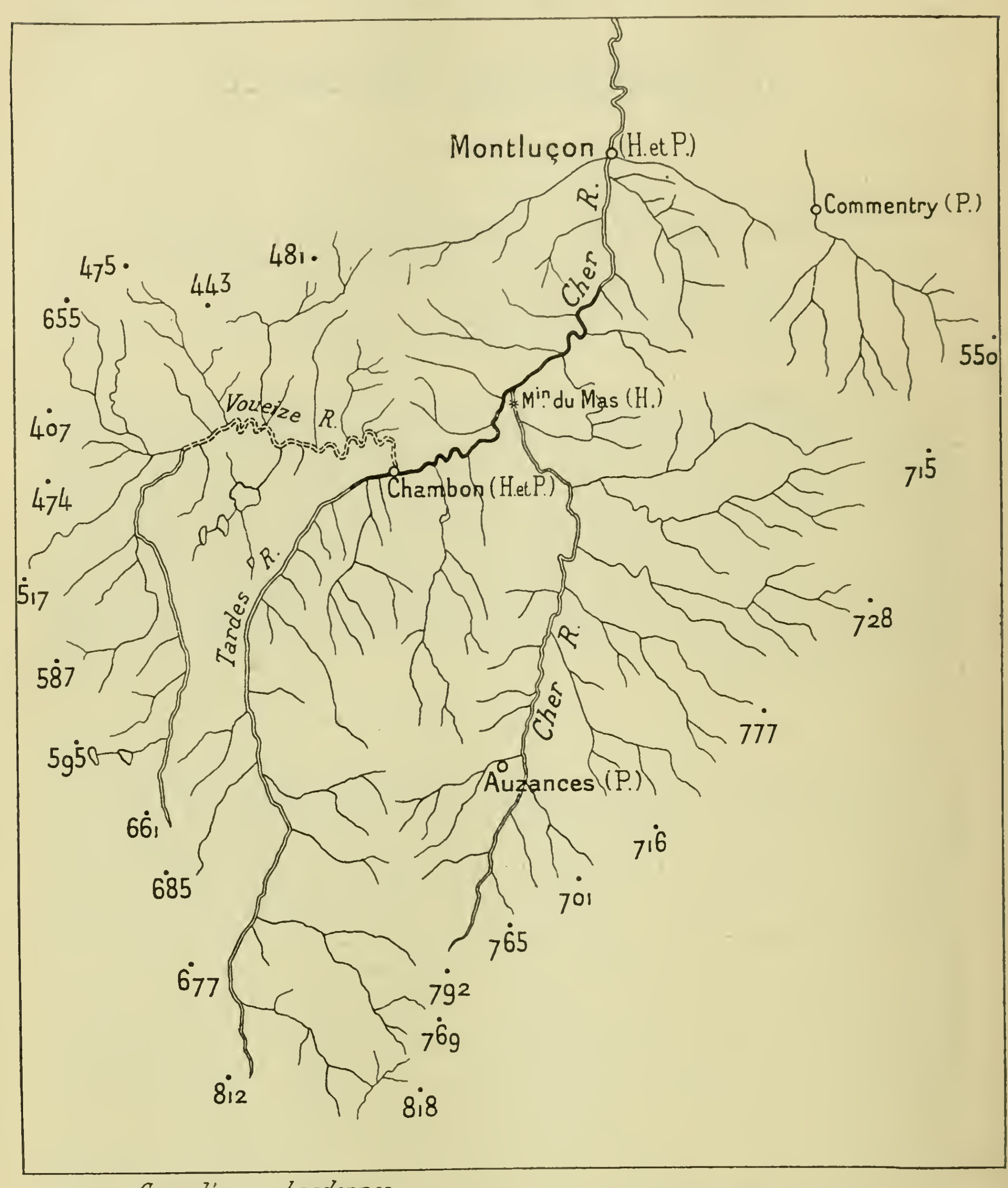
I. — HYDROGRAPHIE.

Dans la ramure touffue de ce réseau hydrographique, il faut distinguer d'abord les cours d'eau *originels*, c'est-à-dire « ceux qui sont en relation directe avec la disposition générale de la surface à l'époque même de l'émersion »[1]. Le drainage du Massif Central par les eaux courantes, tel qu'il existe aujourd'hui, s'est esquissé dès le Miocène. Déjà, à cette époque, la partie de la pénéplaine où coule le Cher s'inclinait en pente douce vers le Nord : le rebord NW du Massif Central ne prend pas, en effet, contact à la façon d'un horst avec les couches sédimentaires du Bassin Parisien. Dans le réseau hydrographique considéré, c'est donc le Cher, la Tardes et le cours supérieur de la Voueize, de direction générale S-N, que l'on est en droit de dénommer cours d'eau originels. Les autres branches du réseau hydrographique sont des branches *subordonnées :* ce sont des cours d'eau dont le tracé a été commandé non plus par la ligne de plus grande pente générale, mais par le tracé des cours d'eau originels. (Fig. 1.)

Si, outre le Cher, la Tardes et la haute Voueize, on considère encore la Creuse, toute voisine, on remarque la disposition en éventail des chenaux d'écoulement; on est conduit à conclure qu'ils sont nés.

1. G. DE LA NOË et EMM. DE MARGERIE, *Les formes du terrain* (Paris, 1888), p. 116.

sur une surface structurale en forme de cône surbaissé et qu'ils se sont dirigés suivant les génératrices du cône[1].



Cours d'eau subordonnés
Parties des cours d'eau qui témoignent d'accidents tectoniques primaires
Cours d'eau originels
Parties des cours d'eau qui témoignent d'accidents tectoniques tertiaires.

H. = Poste hydrométrique. — S. = S ation pluviométrique.

Fig. 1. — Carte hydrographique du bassin du haut Cher.
Échelle, 1 : 500 000.

Une étude plus attentive, concentrée sur le Cher et ses affluents,

1. G. de la Noë et Emm. de Margerie, ouvr. cité, p. 121 ; Atlas, pl xxxii, fig. 99.

permet de constater qu'à la direction S-N se substitue sur la Tardes, à partir du confluent de la Voueize, et sur le Cher, du poste hydrométrique du Moulin du Mas jusqu'à la hauteur de Lignerolles, une direction N 30° E; au delà, le Cher se reprend à couler vers le N. Quant

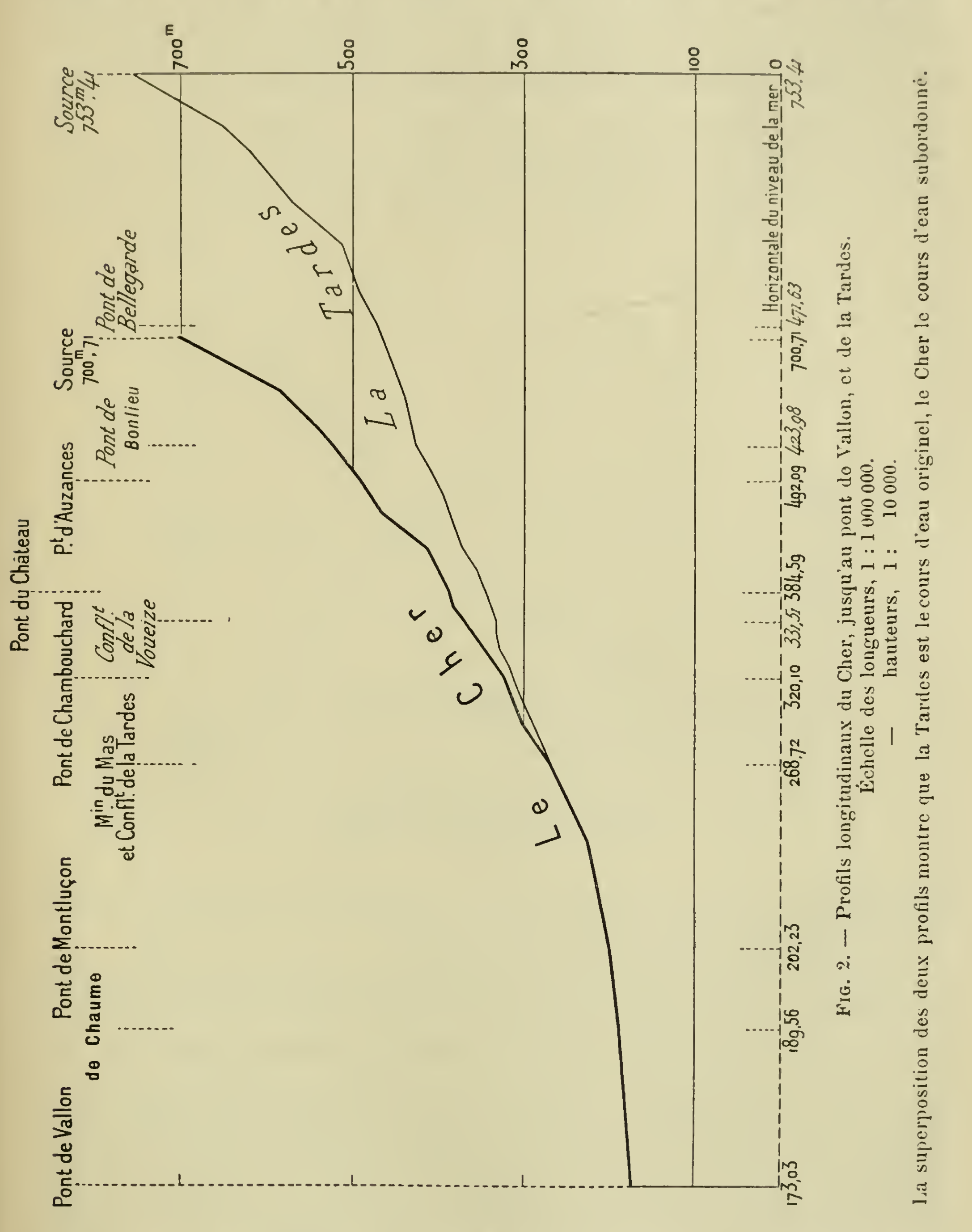


Fig. 2. — Profils longitudinaux du Cher, jusqu'au pont de Vallon, et de la Tardes.
Échelle des longueurs, 1 : 1 000 000.
— hauteurs, 1 : 10 000.
La superposition des deux profils montre que la Tardes est le cours d'eau originel, le Cher le cours d'eau subordonné.

à la Voueize, après avoir coulé au N jusqu'à Gouzon, elle tourne vers l'E pour rejoindre la Tardes.

Le profil longitudinal du Cher depuis sa source jusqu'au pont de Vallon (Allier) et celui de la Tardes, développés dans un même plan vertical, permettent des constatations d'un autre ordre (fig. 2).

a) Le profil de la Tardes se dessine au-dessous de celui du Cher. Il s'ensuit que le Cher est moins important que la Tardes, car « les cours d'eau ont une pente d'autant plus forte que leur importance est moindre »[1]. Il faut, en bonne logique, considérer le Cher, jusqu'au confluent avec la Tardes, comme l'affluent de la Tardes. La nomenclature est ici en contradiction avec les conditions génétiques de l'hydrographie. Cette discordance permet de constater, par voie indirecte, la tendance qu'a eue, au Tertiaire, le Massif Central, ayant atteint le stade pénéplaine, à faire retour à l'état de chaîne plissée. Pareil phénomène, en effet, se constate surtout dans les régions

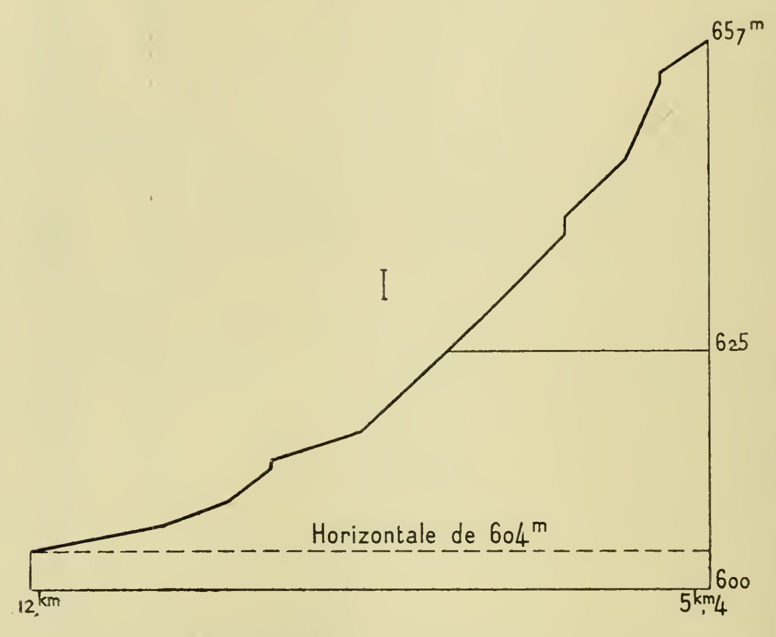


Fig. 3 I. — Profil de la Tardes. L'érosion est plus avancée.
Échelle des longueurs, 1 : 100 000.
— hauteurs, 1 : 1 000.

montagneuses, où la nomenclature ne marque pas toujours avec netteté l'importance relative des cours d'eau[2].

b) Les profils du Cher et de la Tardes ne se raccordent pas tangentiellement, au confluent des deux cours d'eau. Ils laissent ainsi deviner que l'état de choses actuel représente l'atténuation d'un état de choses antérieur, où le Cher se précipitait en cascade dans le thalweg qui lui est ensuite commun avec la Tardes. Cette observation légitime une double induction : le travail des eaux courantes est récent dans cette partie de l'aire de drainage du Cher ; les versants du haut Cher n'ont pas fourni au cours d'eau, pour l'usure de son lit, autant qu'à la Tardes, pour le même objet, ses propres versants. Aussi bien cette dernière induction est-elle du même ordre que celle tirée du

1. G. de la Noë et Emm. de Margerie, ouvr. cité, p. 62.
2. G. de la Noë et Emm. de Margerie, ouvr. cité, p. 63.

rapprochement des deux profils longitudinaux, lorsqu'on les superpose dans un même plan vertical.

c) Passé le confluent de la Tardes, à quelques kilomètres avant Montluçon, le profil longitudinal du Cher présente une rupture de pente assez brusque. Vers l'aval, il se rapproche de plus en plus de l'horizontale avec continuité. Vers l'amont, la pente, très forte, est irrégulière : dans le thalweg se succèdent des seuils rocheux non

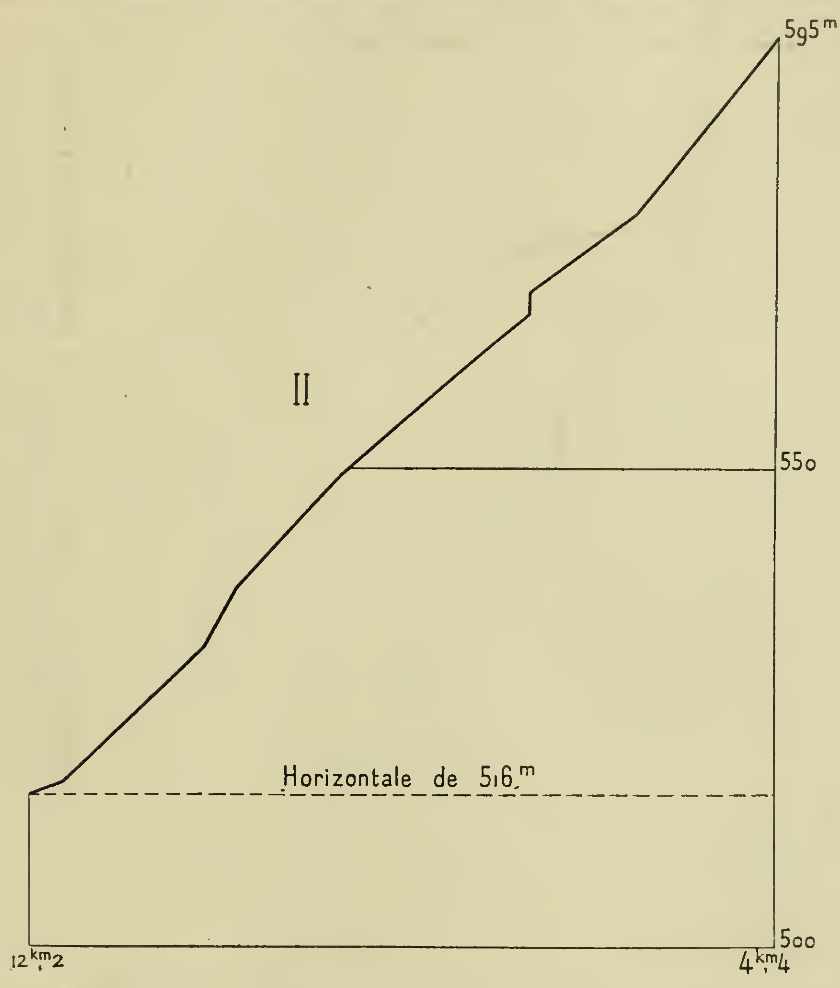


Fig. 3 II. — Profil du Cher. L'érosion est encore à ses débuts; relativement au profil I, le profil II est plus jeune.

Échelle des longueurs, 1 : 100 000. — Échelle des hauteurs, 1 : 1000.

encore érodés; tantôt les eaux, entre deux gués, s'entassent, avec une épaisseur de 7 à 8 mètres, dans des sortes de conques; tantôt elles glissent sur un plan fortement incliné. On a reproduit, à grande échelle, ces deux aspects du thalweg. L'un d'eux est emprunté au thalweg de la Tardes, entre le kilomètre 5,4 et le kilomètre 12, comptés à partir de la source (fig. 3 I); il apparaît que, aidées par les produits de désagrégation[1], les eaux ont déjà mordu sur le granite et

1. Sur l'importance de la quantité des matériaux agissant sur un même point du lit, voir : G. de la Noë et Emm. de Margerie, ouvr. cité, p. 56.

buriné à grands traits la première esquisse d'un profil d'équilibre. L'autre (fig. 3 II) est emprunté au thalweg du Cher, entre les kilomètres 4,4 et 12,2, comptés également à partir de la source : par suite d'une moindre quantité d'eau et de matériaux de transport, l'usure est moins avancée que dans le cas précédent. Enfin un troisième profil à

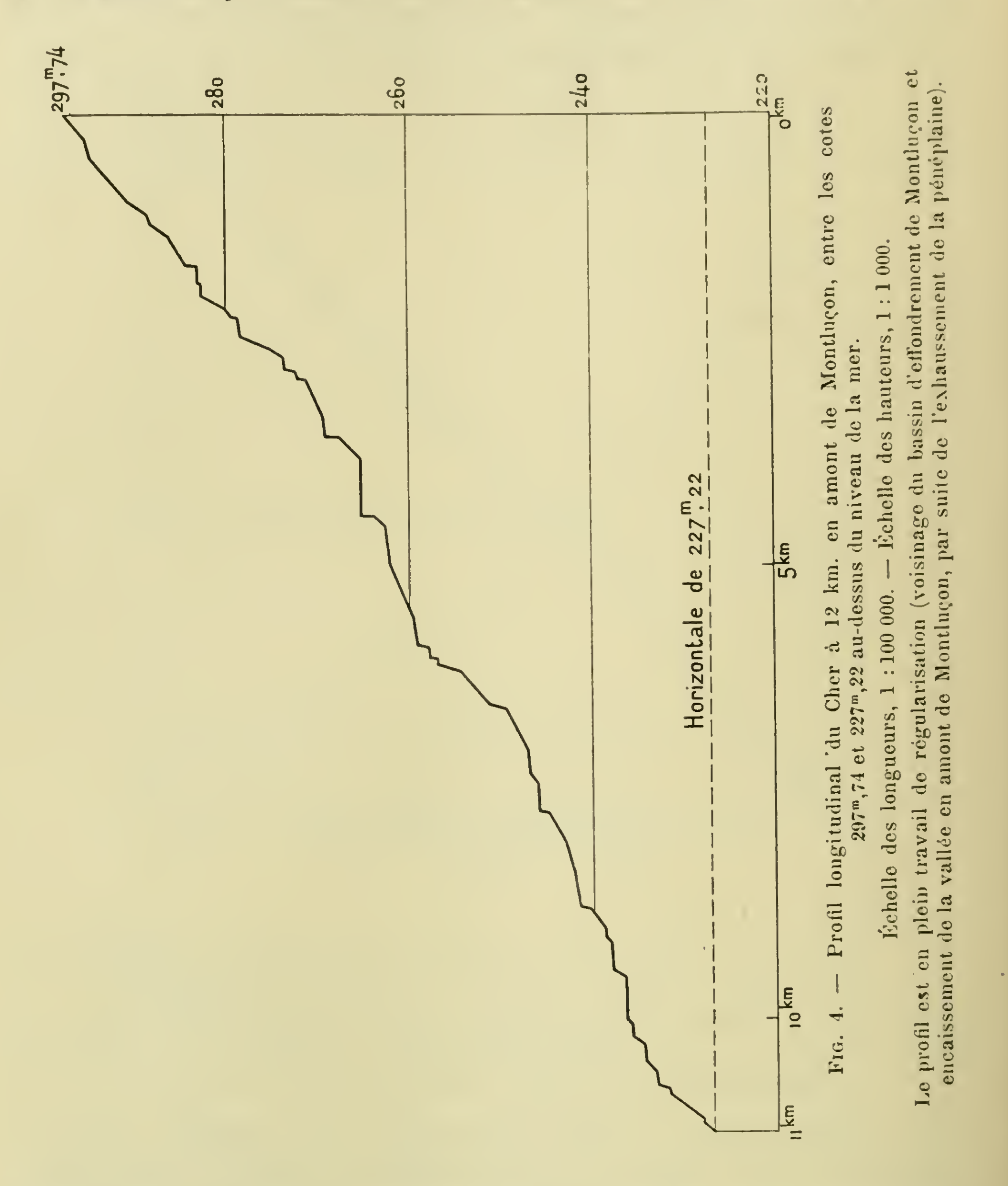


Fig. 4. — Profil longitudinal du Cher à 12 km. en amont de Montluçon, entre les cotes 297m,74 et 227m,22 au-dessus du niveau de la mer.

Échelle des longueurs, 1 : 100 000. — Échelle des hauteurs, 1 : 1 000.

Le profil est en plein travail de régularisation (voisinage du bassin d'effondrement de Montluçon et encaissement de la vallée en amont de Montluçon, par suite de l'exhaussement de la pénéplaine).

grande échelle représente le thalweg du Cher, au voisinage du bassin d'effondrement de Montluçon, entre les kilomètres 12 et 23, comptés à partir de Montluçon (fig. 4). La pente est encore très accentuée : 70m,52 pour 11 km. ; mais déjà les détails s'accusent ; le bassin d'effondrement a joué le rôle d'un niveau de base local et les eaux plus abondantes, chargées d'une quantité de matériaux plus considérable que précédemment, ont pu, par une progression lente de

l'aval à l'amont, affouiller plus complètement la ligne du thalweg[1].

Au lieu des profils en long on peut considérer les profils transversaux et le plan des vallées; on s'aperçoit alors que le Cher est profondément encaissé entre des plateaux granitiques et schisteux, qu'il décrit une série de méandres et que le lit majeur est tantôt resserré entre des parois rocheuses, tantôt étalé dans de petits bassins où la rivière ronge la rive concave, tandis qu'elle atterrit sur la rive convexe; parfois on peut constater dans ces bassins la présence d'un chenal récemment abandonné[2].

Quant aux versants, ils sont à peine façonnés, leurs pentes sont voisines de la verticale; bien qu'on se trouve dans une région ancienne, ils ont l'allure des versants debout. Pour présenter pareil aspect, il faut qu'ils ne soient soumis que depuis une courte période de temps aux actions météoriques et mécaniques : les roches qui les constituent, granites et schistes, sont en effet particulièrement sensibles à ces modes d'usure.

Enfin la carte géologique à 1 : 80 000 indique, en amont de Montluçon[3], deux plaques d'alluvions anciennes localisées sur les plateaux de la rive gauche du Cher à une altitude supérieure à 280 m., tandis que le fond de la vallée ne dépasse pas 210 m. Des alluvions anciennes situées à de plus faibles altitudes (260 et 274 m.), immédiatement au S de Montluçon, forment sur l'une et l'autre rive, à la sortie de la ville près du village des Iles et dans le faubourg de Saint-Jean, deux larges plaques parfois tranchées verticalement au-dessus du lit de la rivière. On ne peut faire de constatations analogues sur la feuille d'Aubusson, le long du cours du haut Cher.

Ces différents phénomènes nous ont semblé explicables si on les rapproche des connaissances aujourd'hui acquises sur la tectonique de la région. Cette région appartient à ce que Mr Mouret appelle *secteur centre-ouest* du Massif Central ou bien encore *plateau d'Ussel*[4]. Le plateau d'Ussel a, comme tous les autres compartiments du Massif Central, joué par rapport à ses voisins même avant le Carbonifère. Il a été ensuite disloqué à nouveau pendant la période carbonifère. Au Tertiaire, les conséquences de la poussée alpine se sont

1. Les éléments à l'aide desquels ont été dressés les profils en long du haut Cher de la Tardes et les profils à grande échelle de certaines parties du thalweg de ces deux cours d'eau nous ont été fournis par Mr Barrat, ingénieur des Ponts et Chaussées à Saint-Amand (Cher).

2. Il existe un cas de ce genre au confluent du ruisseau de l'Ours, à environ 10 km. en amont de Montluçon.

3. *Carte géologique détaillée*, feuille 145 (Montluçon).

4. G. Mouret, *Remarques sur la géologie des terrains anciens du Plateau central de la France* (*B. S. Géol. de Fr.*, IIIe série, XXVI, 1898, p. 601-612; carte à 1 : 3 000 000 et coupe pl. XII).

étendues jusqu'à lui; mais à sa limite orientale, la faille de Mauriac, les phénomènes volcaniques récents se sont arrêtés.

Dans ces conditions, il se peut que, dès l'origine, les forces tangentielles qui ont bouleversé le géosynclinal alpin lui aient imprimé cette ondulation à grand rayon de courbure qui se traduit par là disposition en éventail des principaux cours d'eau qui le sillonnent. Mais, sur ces cours d'eau, ce sont essentiellement les dislocations antécarbonifères et carbonifères qui ont eu une action réflexe. La direction de ces accidents est double : il existe une direction N 30-40° E et une direction N 130-140° E, perpendiculaires l'une à l'autre [1].

La plus nettement marquée est la première. C'est celle de la faille de Mauriac, celle des massifs de granulite qui constituent les masses résistantes de la crête des monts de la Combraille et forment ainsi la ligne de partage des eaux entre Cher et Allier; c'est encore la direction de la ligne qui unit les points d'émergence des sources thermales de Néris (Allier) et d'Évaux (Creuse). On est donc en droit de supposer que la Tardes et le haut Cher, coulant S-N suivant la ligne générale de plus grande pente, ont profité, la Tardes à partir du confluent de la Voueize, le Cher à partir du Moulin du Mas, d'une des lignes de fractures du réseau orthogonal signalé plus haut. Ainsi s'expliquerait la déviation momentanée vers N 30° E de la Tardes et du Cher.

La direction tectonique N 130-140° E est peut-être moins apparente au premier aspect. On peut cependant la rendre sensible : elle est jalonnée par des filons de quartz entre Biollet et Évaux; elle l'est encore par des lambeaux de grès, schistes et tufs orthophyriques du Culm qu'on rencontre au S d'Évaux, au S et à l'W de Chambon. Il est possible qu'à l'W de Chambon en particulier, l'une des fractures parallèles à cette direction ait rejoué au Tertiaire; à l'W de Chambon, en effet, s'étend sur les gneiss une plaque de sédiments oligocènes [2]. Ces sédiments ou bien sont les témoins d'un ancien lac oligocène installé en cet endroit à la faveur d'un affaissement local, ou bien ont été préservés de l'érosion par un effondrement postérieur à leur dépôt. L'essentiel est que leur présence, sans dater exactement la dislocation, puisse en être considérée comme une preuve. L'aspect actuel des lieux appuie cette hypothèse : au N comme au S, en partant de ce placage sédimentaire, les cotes d'altitude vont en augmentant; il occupe donc une dépression. La vallée de la basse Voueize traverse précisément cette dépression. D'où cette hypothèse plausible : la

1. L. de Launay, *Les sources thermales de Néris* (*Allier*) *et d'Évaux* (*Creuse*) (*Annales des Mines*, IXe série, VII, 1895, p. 563-622) et *Sur la relation des sources thermales de Néris et d'Évaux avec les dislocations anciennes du Plateau central* (*C. R. Acad. Sc.*, CXX, 1895, p. 1288-1290).

2. *Carte géologique détaillée*, feuille 156 (Aubusson). Les dépôts du bassin de Gouzon sont des sables, arkoses et argiles avec gypse, qui ne renferment pas de fossiles et « qu'on rapporte hypothétiquement au Tongrien » (Sannoisien du Bassin Parisien).

basse Voueize a d'abord été un cours d'eau subordonné par rapport à la Tardes, elle a creusé très vite son chenal d'écoulement dans la zone effondrée, puis elle a capté par érosion régressive le cours de la haute Voueize, dirigé au contraire suivant la ligne de plus grande pente générale.

Ainsi établi, le réseau hydrographique du haut Cher a vieilli, et les principaux cours d'eau ont dessiné des méandres sur la surface arasée de la pénéplaine. Dans le même temps où s'achève le travail de sculpture, la poussée alpine continue d'autre part, le plateau d'Ussel est affecté d'un mouvement vertical assez lent, les méandres s'encaissent. Il ne semble pas, en effet, que, comme Mr Gosselet l'a indiqué pour la Meuse traversant l'Ardenne[1], la création des méandres doive être considérée ici comme concomitante de l'encaissement des rivières, comme le résultat de l'inégale dureté des roches et de leur disposition tectonique.

L'encaissement des chenaux d'écoulement a eu comme conséquence d'ouvrir pour le haut Cher et ses affluents un nouveau cycle d'érosion. Le travail des eaux courantes est à un état plus avancé au voisinage du bassin d'affaissement où se trouve situé Montluçon, car ce bassin a constitué pour les eaux d'amont un niveau de base local. L'érosion progresse de l'aval à l'amont : il s'ensuit que dans les parties hautes du bassin le lit de la rivière principale et plus encore celui des affluents commencent seulement à ressentir les premiers effets du travail de la régularisation de la pente.

Dans le réseau hydrographique du haut Cher, si l'analyse et les explications précédentes sont exactes, on pourrait donc démêler les traces de la double série d'accidents qui expliquent l'architecture de tout le Massif Central. Né au Tertiaire et témoignant des remaniements opérés à la surface de la pénéplaine sous l'influence des poussées alpines, ce réseau aurait subi aussi l'action réflexe des dislocations primaires; accessoirement, les dernières dislocations alpines l'auraient rendu à la jeunesse.

II. — HYDROLOGIE ET HYDROMÉTRIE.

Un simple coup d'œil jeté sur la carte du bassin du haut Cher révèle qu'on se trouve en présence d'une région imperméable : les ruisseaux sont extrêmement nombreux, ils se greffent de part et d'autre des principaux chenaux d'écoulement comme des rameaux sur les branches maîtresses. L'aspect des eaux elles-mêmes, quand elles ne sont pas troublées, avertit aussi que dans la région dominent les roches cristallines : comme les eaux des rivières morvandelles[2], les eaux du haut

1. J. Gosselet, *L'Ardenne* (*Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France*, Paris, 1888), p. 846 et suivantes.
2. E. Belgrand, *La Seine. Études hydrologiques* (Paris, 1872), p. 183.

Cher et de ses affluents sont ordinairement limpides en été; elles sont brunes, de la couleur de l'eau de lessive, quand elles dorment, sous une épaisseur de 7 à 8 m., dans les conques de la vallée haute; elles sont d'un blond doré quand, éclairées par le soleil, elles franchissent en sautillant les seuils rocheux égrenés dans leur lit. Le haut Cher et ses affluents drainent en effet une région composée, dans son ensemble, d'une masse de roches cristallophylliennes (gneiss et micaschistes) comprises entre deux masses granitiques.

L'imperméabilité d'une région se traduit encore par le débouché mouillé kilométrique des ponts [1]. Le pont sur le Cher à Montluçon présente, de ce point de vue, quelque analogie avec le pont sur la Cure à Pierre-Perthuis. Aux points marqués par ces ponts, le Cher et la Cure s'échappent, l'un du Massif Central, l'autre du Morvan. Le débouché kilométrique du pont de Pierre-Perthuis [2] est 95,31 : 481 = 0,20; celui du pont de Montluçon [3] est 310 : 1752 = 0,18. Les rapports exprimés pour les deux rivières par des chiffres très voisins apparaissent comme des rapports élevés, si on les compare au rapport par lequel s'exprime le débouché kilométrique d'un affluent du Cher: l'Yèvre. L'Yèvre, rivière de terrains perméables, accuse, au pont de Bourges [4], un débouché kilométrique de 34,80 : 983 = 0,035.

Le haut Cher, rivière de terrains imperméables, s'écoule en outre, jusqu'à Montluçon, sur une pente très forte : de sa source au confluent de la Tardes, la pente est en moyenne de $8^{m},81$ au kilomètre; du confluent de la Tardes à Montluçon elle s'abaisse à $3^{m},47$. La Tardes présente de son côté une pente kilométrique de $6^{m},27$ [5].

L'ensemble de ces constatations permet de diagnostiquer que le Cher est à Montluçon une rivière torrentielle : les débits de crue et les débits d'étiage doivent présenter des écarts considérables, les crues doivent être rapides aussi bien dans leur croissance que dans leur décroissance, elles doivent être successives et ne pas s'additionner [6].

Les faits confirment cette façon de voir. Une série de jaugeages a donné les résultats suivants : le 13 août 1881, alors que le Cher était au pont de Montluçon à plus de $0^{m},10$ au-dessous du zéro de l'échelle, le débit à la seconde était de $0^{mc},077$; le 5 avril 1897, pour une crue de $1^{m},32$, le Cher débitait au même point $216^{mc},610$ par seconde.

1. Le débouché mouillé d'un pont est « la section sous ce pont de la plus grande crue connue du cours d'eau. En divisant le débouché mouillé d'un pont, exprimé en mètres carrés, par la surface des versants, exprimée en kilomètres carrés, on obtient le débouché mouillé kilométrique de ce pont. » (Belgrand, ouvr. cité, p. 350.)

2. Belgrand, ouvr. cité, p. 353.

3. D'après des documents communiqués par l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées du département du Cher.

4. Idem.

5. D'après un profil en long communiqué par l'ingénieur des Ponts et Chaussées de Saint-Amand (Cher).

6. Belgrand, ouvr. cité, p. 278 et 284.

Entre ces deux chiffres de débit le rapport est le même qu'entre 1 et 2 813. Le rapport serait plus élevé encore si le débit avait été calculé non pour une crue de $1^{m},32$ mais pour une crue atteignant, comme la crue de mai-juin 1856, la plus forte connue sur le Cher, une hauteur de $2^{m},90$ [1].

Le calcul du débit moyen mensuel du Cher, à Montluçon, au droit du barrage du canal de Berry, fait d'après une série d'observations journalières ininterrompues de 1888 à 1903, conduit à des conclusions analogues [2]; à dire vrai, les écarts constatés sont moins considérables puisqu'ils portent sur des moyennes. Le mois de février 1900, pendant lequel les eaux ont atteint le plus fréquemment des cotes élevées au cours de la période considérée, a présenté un débit moyen de $82^{mc},104$ à la seconde; au mois de juillet de la même année, mois pendant lequel les eaux ont été presque constamment très basses, le débit moyen à la seconde est tombé à $0^{mc},246$. Les deux chiffres sont dans le rapport de 1 à 333,7.

Les crues du Cher à Montluçon, qui sont en grande partie le résultat des crues de la Tardes et du haut Cher, se conforment à la loi posée par Belgrand pour les rivières de terrains imperméables: elles sont soudaines et ne s'additionnent que dans des cas exceptionnels [3]. Toutefois les graphiques hydrométriques ne sont pas, à ce point de vue, aussi frappants au premier abord que celui, par exemple, de la Loire à Digoin en 1856 ou celui de l'Allier à Moulins la même année [4]. Cela vient d'abord de la différence de superficie des bassins, mais aussi de quelques caractères propres à la vallée du Cher. On a choisi, comme exemples, les graphiques hydrométriques de la Tardes à Chambon, du Cher au Moulin du Mas, du Cher au pont de Montluçon pendant l'année 1884 [5] (fig. 5). On y remarque d'abord que le niveau de la Tardes et celui du haut Cher ont été, au cours de l'année, constamment au-dessus de l'étiage; en outre, bien que les crues soient représentées par des pointes assez aiguës, le profil hydrométrique, dans son ensemble, tend cependant à se rapprocher des profils hydrométriques des rivières de terrain perméable. La ressemblance n'est qu'appa-

1. Jaugeages communiqués par l'ingénieur des Ponts et Chaussées de Saint-Amand (Cher).

2. Nous sommes redevable des calculs du débit du Cher au droit du barrage de Montluçon pendant la période 1888-1903 à Mr Mialaud, ingénieur des Constructions civiles; il nous a communiqué les résultats d'un travail entrepris en vue de l'utilisation des forces hydro-électriques du Cher. Nous le prions de recevoir ici nos remerciements pour l'obligeance avec laquelle il a mis à notre disposition à la fois son expérience et ses documents.

3. Belgrand, ouvr. cité, p. 75 et 284.

4. G.-E. Comoy, *Relevés graphiques des hauteurs d'eau de la Loire et de ses grands affluents de 1835 à 1856*. Paris, 1860, 1 atlas in-folio lithographié.

5. Nous n'avons pu consulter pareils graphiques que pour la période 1884-1887. Le poste du Moulin du Mas a été supprimé en décembre 1887.

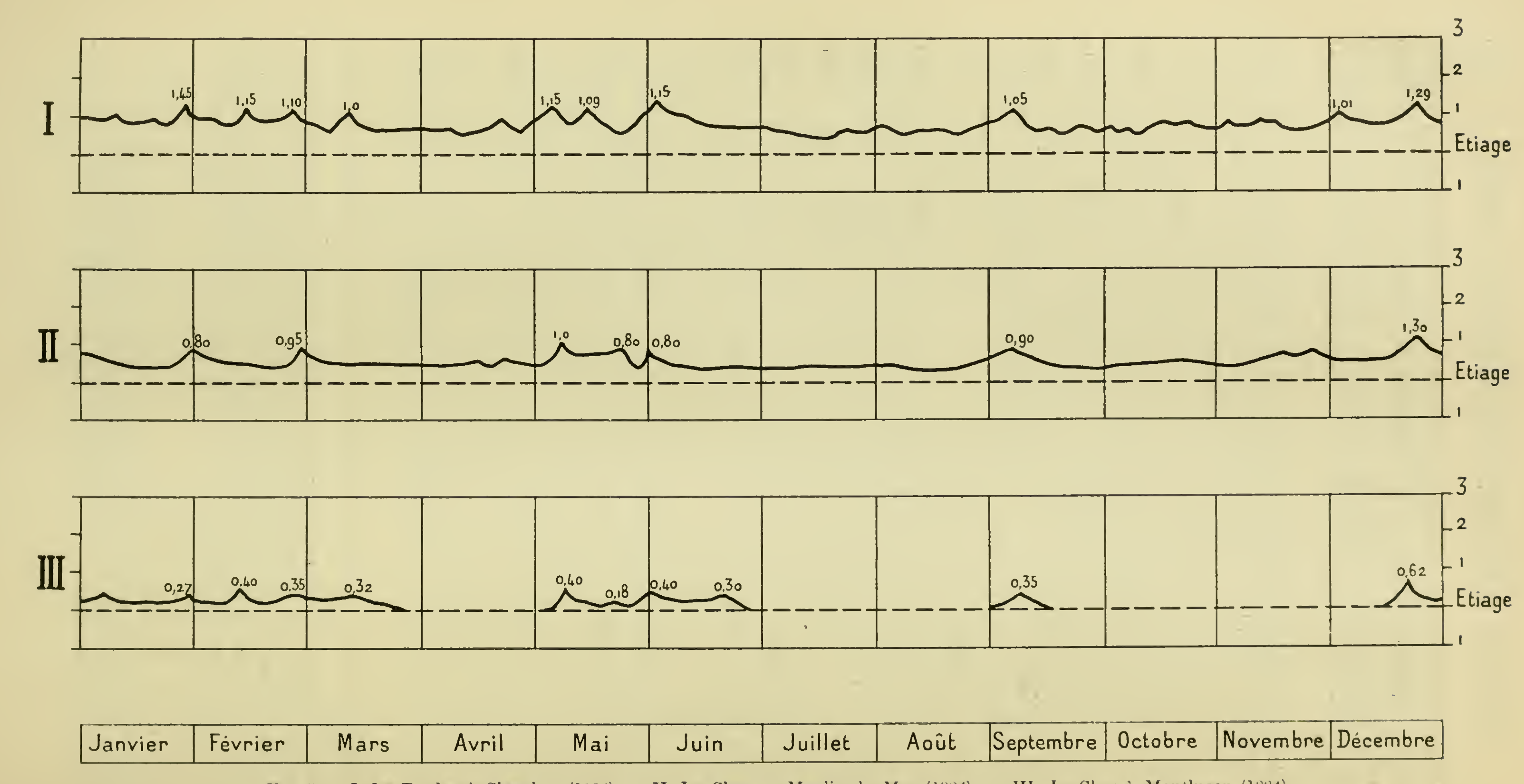


FIG. 5. — I. La Tardes à Chambon (1884). — II. Le Cher au Moulin du Mas (1884). — III. Le Cher à Montluçon (1884).
Les stations sont numérotées : I, II, III, de l'amont à l'aval.

rente. Elle s'explique si l'on songe que les crues sont légères et que les vallées des deux rivières sont des vallées encaissées où souvent il n'y a pas place pour un lit majeur : une faible quantité d'eau suffit donc pour remplir cet étroit chenal d'écoulement. On constate aussi que des crues relativement élevées de la Tardes ($1^m,29$ le 20 décembre au soir) et du haut Cher ($1^m,30$ le 19 décembre au soir) se traduisent par une hauteur d'eau relativement faible à Montluçon ($0^m,62$ le 20 décembre au soir). Enfin le Cher à Montluçon est souvent à l'étiage (mars, avril, octobre, novembre, décembre) alors que les eaux sont hautes en amont. La structure des vallées explique encore ces irrégularités : à Montluçon la vallée cesse d'être encaissée entre les murailles de la pénéplaine; la tête du flot, sous l'influence de la gravité, ne peut conserver sa hauteur quand la vallée s'élargit, le maximum d'amont s'affaisse et tend à disparaître à l'aval[1].

Des constatations plus déconcertantes peut-être se dégagent de l'examen du tableau (p. 412) où ont été portées les dates journalières des maxima observés pendant la période 1884-1887 aux trois postes de Chambon, du Moulin du Mas et de Montluçon, et les heures où se sont produits ces maxima[2].

Si insuffisantes que soient ces données au point de vue de la durée des observations et à celui de leur précision, on peut cependant en conclure :

1° Que le Cher entre parfois en crue à Montluçon sans qu'aucune crue soit signalée à l'amont (année 1885 : crues du 14 mai, du 6 novembre; année 1886 : crue du 29 décembre; année 1887 : crue du 8 avril).

2° Que le maximum de Montluçon *a*) ou bien se produit un peu avant ou en même temps que celui du Moulin du Mas (1885 : crue du 26 avril; 1886 : crues du 14 janvier, 2 février, 3 et 6 mars, 5 juin); *b*) ou bien se produit un grand nombre d'heures après celui du Moulin du Mas (crue du 20 décembre 1884; crue du 26 mars 1887 : retard de 21 heures); dans ce dernier cas la faible distance (19 km.) qui sépare le poste du Moulin du Mas de celui de Montluçon ne peut être invoquée pour expliquer pareil retard.

La conclusion qui s'impose est qu'au point de vue hydrométrique on ne saurait étudier le régime du Cher à Montluçon comme on étudie celui de la Loire à Orléans, par exemple. La crue n'est pas définitivement formée, ou plutôt n'a pas encore son individualité, quand le Cher arrive à Montluçon, et le maximum ne peut par suite se propager de l'amont à l'aval comme il progresse dans la vallée de la Loire entre le Bec d'Allier et Orléans, quand les flots de la haute Loire et de l'Allier

1. Belgrand, ouvr. cité, p. 394.
2. Archives de l'ingénieur en chef du département du Cher.

LA TARDES A CHAMBON. Date et heure du maximum.	HAUTEUR DU MAXIMUM.	LE CHER AU MOULIN DU MAS. Date et heure du maximum.	HAUTEUR DU MAXIMUM.	LE CHER A MONTLUÇON [1]. Date et heure du maximum.	HAUTEUR DU MAXIMUM.
1884.		19 Déc. Soir. (4 h.). . .	1,30		
20 Déc. Soir (4 h.).	1,29			20 Décembre. 7 h. soir. .	0,62
1885.		21 Février. Soir (4 h.). .	1,59	21 Février. 2 h. soir. .	0,80
22 Fév. 1 h. m.	1,40				
		4 Mars. Soir (4 h.). . .	0,95		
5 Mars. Soir (4 h.).	1,12			5 Mars. 5 h. soir. .	0,50
		26 Avril. Matin (8 h.). .	1,50	26 Avril. 2 h. matin.	0,74
27 Avril. Soir (4 h.).	1,34				
				14 Mai. 7 h. soir. .	0,50
15 Mai. Matin (8 h.).	1,11	15 Mai. Midi.	1,15		
		27 Oct. Soir (4 h.). . .	1,35	27 Octobre. 8 h. soir. .	0,65
31 Oct. Soir (4 h.).	1,29			31 — Soir (4 h.).	0,60
				6 Novembre. Matin (8 h.).	0,68
1886.		14 Janvier 4 h. soir. .	1,36	14 Janvier. 2 h. matin.	0,62
		19 — 2 h. matin.	1,42	19 — . 5 h. —	0,63
		26 — 4 h. matin.	1,20	26 — . 2 h. 35 m.	0,61
2 Fév. Minuit.	1,42	2 Février. 4 h. matin.	1,82	2 Février. 1 h. matin.	0,98
3 Mars. 4 h. soir.	1,60	3 Mars. 5 h. soir. .	1,70	3 Mars. Midi. . . .	0,58
6 — 1 h. soir.	1,82	6 Mars. Midi. . . .	2,00	6 — Midi. . . .	1,13
5 Juin. 10 h. mat.	1,59	5 Juin. 11 h. matin.	2,00	5 Juin. 10 h. matin.	1,10
9 Déc. Midi. . . .	1,15	9 Décembre. 7 h. soir. .	1,32	9 Décembre. 2 h. soir. .	0,55
		25 — 2 h. soir. .	1,42	25 — 2 h. soir .	0,68
				29 — 2 h. soir. .	0,70
1887.		25 Mars. 2 h. soir. .	1,30		
				26 Mars. 11 h. matin.	0,55
				8 Avril. 11 h. matin.	0,50
		4 Mai. 7 h. matin.	1,15	4 Mai. Matin. . . .	0,53
2 Juin. Midi. . .	1,12	2 Juin. 2 h. soir. .	1,20	2 Juin. Midi. . . .	0,56
11 Déc. Matin. . .	1,32	(Pas d'observations pour		11 Décembre. 11 h. matin .	0,73
19 — Soir. . . .	1,35	le mois de décembre.)		19 — 4 h. soir. .	0,80

1. On n'a relevé dans le présent tableau que les maxima qui atteignent à Montluçon $0^m,50$ et au-dessus, ainsi que les maxima correspondants observés à Chambon et au Moulin du Mas.

Les observations hydrométriques se font généralement 3 fois par jour, à 8 h. du matin, à midi et à 4 h. du soir. On a indiqué ces heures entre parenthèses quand les relevés communiqués portaient seulement les indications « matin » ou « soir » en regard des maxima observés.

se sont conjugués, sans qu'aucun affluent vienne modifier la hauteur totale. A Montluçon, on surprend la crue du Cher en voie de formation : la synthèse perd ses droits, il faut avoir recours à la seule analyse. Celle-ci permet quelques déductions.

A) Les crues non signalées à l'amont et constatées à Montluçon sont des crues faibles ; elles sont d'ordinaire inférieures à $0^{m},60$. Elles ne peuvent provenir que de pluies locales, tombées sur les régions immédiatement voisines de Montluçon. Ces pluies se traduisent par des crues légères à cause de l'apport constant de la Tardes et du haut Cher[1] ; l'eau fournie par l'une et l'autre forme comme un piédestal sur lequel peut toujours se dresser un maximum, si léger soit-il.

B) Parmi les crues constatées à la fois sur la Tardes, sur le haut Cher et à Montluçon, il faut distinguer : 1° celles pour lesquelles le maximum est observé presque en même temps à Montluçon et au Moulin du Mas ; 2° celles pour lesquelles le maximum se produit à Montluçon 24 ou même 48 heures après le maximum du Moulin du Mas. Dans le premier cas le maximum signalé au Moulin du Mas sert, quand il arrive au pont de Montluçon, à soutenir la crue en décroissance ; dans le second cas, il prépare au contraire la période de croissance. Dans aucun des deux cas, le maximum d'amont ne prédomine, il ne joue jamais que le rôle d'auxiliaire. Dans les deux cas aussi, la crue paraît bien devoir être attribuée à des pluies générales sur les régions voisines de Montluçon et sur toute l'étendue du bassin située en amont.

Le régime torrentiel du Cher ne fait donc que s'esquisser à Montluçon. Pour l'observer dans toute son ampleur il faut aller jusqu'à Saint-Amand, au point où la rivière quitte les terrains du Lias. Il n'y a pas en ce sens concordance absolue entre l'hydrographie et l'hydrométrie : le caractère torrentiel que le Massif Central imprime au Cher ne cesse pas de croître quand la rivière lui échappe ; la bande liasique qu'elle traverse ensuite renforce ce caractère. Mais cependant les hauteurs d'eau observées à Montluçon et les règles pratiques qu'on peut déduire de leur classement méthodique ont leur importance ; elles fournissent des indications qui peuvent tout au moins servir à donner l'éveil aux stations d'aval, dès qu'elles atteignent un certain chiffre. Les phénomènes de pluviosité qu'elles enregistrent auront le plus souvent un caractère simplement local si la cote est basse ; ils auront vraisemblablement un caractère général aussi pour l'aval si

1. L'imperméabilité des versants de ces deux cours d'eau n'est pas absolue. L'eau des pluies, absorbée par les débris arénacés qui couvrent leur surface, pénètre dans les innombrables fentes des roches cristallines pour reparaître en une multitude de petites sources aux flancs des coteaux et au fond des vallées. Si faible que soit la quantité d'eau fournie par ces sources en été, cette eau peut cependant assurer le débit d'étiage des rivières. Voir : E. Deglaude, *La Loire à Orléans. Régimes d'hiver et d'été* (Orléans, 1874, lithographié, in-4, 63 p., 8 tableaux), p. 7.

la cote est élevée. La crue sera dangereuse pour l'aval si elle est supérieure à 1 m. à l'échelle de Montluçon ; elle ne le sera pas tant qu'elle demeurera à la même échelle au-dessous de $0^m,60$. Et c'est pour cette raison qu'en 1887 on a supprimé le poste du Moulin du Mas et maintenu au contraire celui de Montluçon, bien qu'il n'ait toujours été que poste d'observation et jamais poste d'annonce de crues.

De ces explications il résulte qu'en dépit de quelques anomalies apparentes, le Cher, à Montluçon, rivière de terrains imperméables et à forte pente, est, comme toute rivière torrentielle, caractérisée par des crues soudaines, dont les maxima peuvent se succéder rapidement, mais ne s'additionnent jamais.

Reste à s'assurer si le haut Cher échappe à la loi de Dausse comme la Loire y échappe à Orléans[1]. D'après cette loi, formulée pour les rivières du bassin de la Seine, les pluies tombées du 15 mai au 15 novembre ne profitent pour ainsi dire point aux cours d'eau[2]. Belgrand en avait étendu l'application, à tort semble-t-il, à tous les cours d'eau de la région française située au Nord du Massif Central. Le haut Cher fait-il exception comme la haute Loire et l'Allier, et les pluies d'été lui profitent-elles quelquefois ?

Une question préalable se pose. Pour les rivières du bassin de la Seine, la saison froide, qui est celle des crues, dure six mois, elle commence au 1er novembre et finit au 30 avril ; la saison chaude s'étend du 1er mai au 31 octobre[3]. Ces dates valent-elles pour le bassin du haut Cher ? A cette question le tableau des crues du Cher, observées à l'échelle de Montluçon pendant une période de 47 ans (1856-1902 inclus)[4], permet de donner une première réponse. On a distingué parmi ces crues les crues moyennes, comprises entre $0^m,60$ et 1 m., et les grandes crues supérieures à 1 m. On a, dans le tableau ci-contre, réparti par mois les crues ainsi classées.

Si l'on envisage le total des crues observées, on constate qu'entre avril (9), mai (8) et juin (11) on ne peut faire un départ exact : ces trois mois apparaissent comme des mois de transition entre la saison froide et la saison chaude. Si l'on envisage les grandes crues, mai (3) apparaît comme un mois de saison froide. Si l'on envisage les crues moyennes, juin semble être un mois de saison froide. Il ressort de ces rapprochements que, pour le bassin du haut Cher, la date du 1er mai ne saurait être une date rigoureuse quand il s'agit de délimiter la saison froide et la saison chaude. Il faudrait, si l'on envisage seulement les crues, étendre la saison froide jusqu'au 1er juillet.

1. Deglaude, ouvr. cité, p. 6.
2. Belgrand, ouvr. cité, p. 65.
3. Belgrand, ouvr. cité, p. 262.
4. Archives de l'ingénieur en chef du département du Cher.

NATURE des CRUES.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	SEPTEMBRE.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.
Crues supérieures à 0^{m},60.. (101)	18	16	18	8	5	10	»	»	2	2	8	14
Crues supérieures à 1 m. . (34)	4	4	8	1	3	1	»	»	2	1	6	4
TOTAL. . . . . . . (135)	22	20	26	9	8	11	»	»	4	3	14	18

Un autre ordre d'observations et de calculs permettra de serrer de plus près le problème. On a considéré les hauteurs diurnes du Cher relevées à l'échelle hydrométrique de Montluçon de 1888 à 1900 inclus; on a calculé, d'après ces observations et à l'aide d'une formule appropriée, le débit moyen mensuel du Cher pendant chacune des années considérées; on en a déduit, pour l'ensemble de la période 1888-1900, la moyenne du débit à la seconde au cours de chaque mois. Les calculs ainsi effectués ont donné les résultats suivants[1] (fig. 61).

	mc.		mc.
Janvier.	24,46	Juillet.	6,74
Février.	33,89	Août.	2,23
Mars.	27,06	Septembre.	3,77
Avril.	24,01	Octobre.	8,16
Mai.	17,24	Novembre	15,25
Juin..	15,25	Décembre..	16,81

D'après les chiffres indiqués ci-dessus, mai est un mois de saison froide, octobre est un mois de saison chaude, juin est un mois de transition. Cette seconde série d'observations combinée avec la première permet, à notre avis, d'établir pour le bassin du haut Cher la délimitation suivante entre saison froide et saison chaude. La saison froide prédomine; elle dure sept mois, du 1er novembre au 31 mai; elle commence en même temps que dans le bassin de la Seine, mais finit un mois plus tard. La saison chaude dure cinq mois, du 1er juin au 31 octobre. Le mois de juin est, toutefois, un mois de transition; on tentera d'expliquer pourquoi.

Les observations pluviométriques sont d'accord avec cette classification. Rappelons d'abord que la région drainée par le haut Cher et ses

1. Calculs communiqués par Mr MIALAUD, ingénieur des Constructions civiles.

affluents est située au plein cœur de la France, et que les lignes de faîte qui délimitent cette aire de drainage sont relativement élevées : du S au N, jusqu'aux sources de l'Aumance, la ligne de partage des eaux entre Cher et Allier passe lentement de 818 m. à 487 m. ; dans la même direction, la ligne de partage des eaux entre Cher et Creuse, jusqu'aux sources de la petite Creuse, descend de 812 m. à 443 m. On sait, en outre, que si l'on considère la répartition de la pluie suivant les saisons, l'éloignement de la mer et l'altitude sont deux facteurs qui agissent dans le même sens sur le phénomène de la pluie : les pluies d'hiver tendent à prédominer sur les rivages, les vents marins refroidis au contact des côtes plus froides qu'eux y laissent choir leur humidité, et arrivent relativement secs sur les régions continentales; celles-ci ont chance, par suite, d'être moins arrosées. L'été, au contraire, les vents marins s'échauffent au contact des rivages, et leur degré hygrométrique augmente ; ils cessent d'être, au voisinage de leur point de départ, des vents pluvieux. Se propagent-ils à l'intérieur des terres et viennent-ils à y rencontrer un obstacle élevé, ils le franchissent, mais ils se refroidissent au cours de leur ascension; à mesure qu'ils s'élèvent, leur degré hygrométrique s'abaisse, et ils deviennent des vents pluvieux pour les versants directement opposés à leur direction[1]. Si ces principes sont exacts, on devra pouvoir en faire l'application aux stations pluviométriques du bassin du haut Cher, pour lequel les vents pluvieux sont ordinairement les vents d'Ouest.

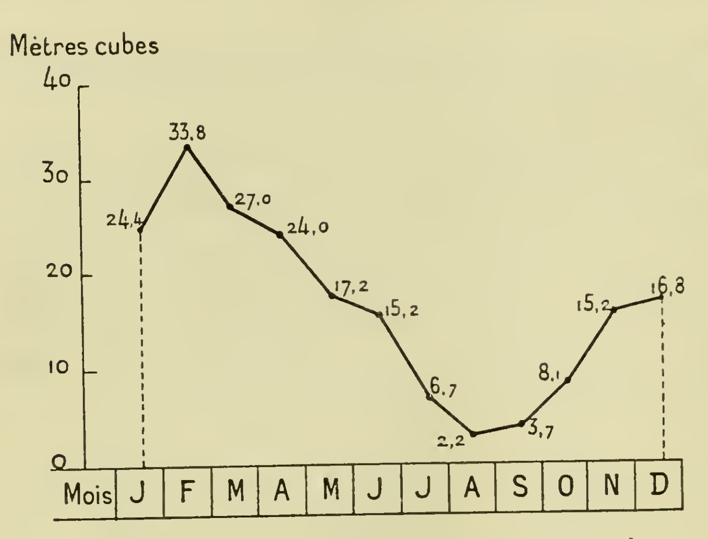


Fig. 6 I —. Débit moyen mensuel du Cher par seconde, au pont de Montluçon, pendant la période 1888-1900.

On a choisi, parmi ces stations, celle de Montluçon. On a calculé les moyennes mensuelles de pluie tombée en ce point pendant la période 1888-1900. On a obtenu les chiffres reproduits dans le tableau qui suit[2] et dans la fig. 6 II.

1. Voir un exemple typique de cette distribution saisonnière de la pluie, suivant l'éloignement des rivages, tiré du rapprochement de deux stations du bassin de la Loire, Digoin et Bressuire, dans Deglaude, ouvr. cité, p. 20.

2. D'après les tableaux de pluviosité mensuelle des *Annales du Bureau Central Météorologique* (*III. Pluies*).

	mm.		mm.
Janvier.	32,5	Juillet.	59,0
Février.	34,5	Août	51,5
Mars.	42,0	Septembre.	37,2
Avril.	40,6	Octobre..	59,7
Mai..	56,0	Novembre.	43,5
Juin..	66,6	Décembre..	27,0

On remarque tout d'abord que la plus grande quantité de pluie tombe entre le 1er mai et le 31 octobre, c'est-à-dire pendant la saison chaude, telle qu'on la définit ordinairement, et la plus faible pendant les six mois de saison froide : 330 mm. contre 220 mm. Cette première constatation concorde avec les principes posés plus haut. En outre, juin, d'après les données pluviométriques, appartient nettement (66mm,6) à la saison chaude ; mai (56 mm.) penche plutôt vers la saison froide ; et octobre (59mm,7) apparaît bien comme le dernier mois de la saison chaude. Ainsi se confirment les principes qui régissent la distribution des pluies, suivant les saisons, dans les régions continentales et élevées ouvertes aux souffles marins.

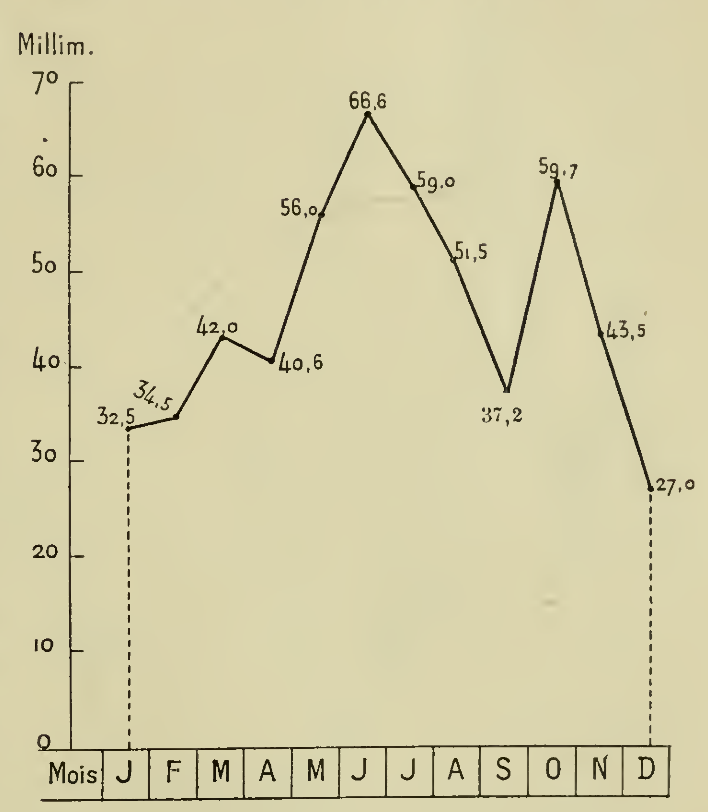


Fig. 6 II. — Moyenne des hauteurs de pluies observées à Montluçon pendant la période 1888-1900.

Il y a plus ; les observations hydrométriques aident à comprendre pourquoi juin est un mois de transition entre la saison froide et la saison chaude, et dans quelle mesure le haut Cher échappe à la loi de Dausse. Il suffit de tenir compte, en même temps que de ces données, de ce qu'en terrains imperméables on nomme point de ruissellement. « J'appelle point de ruissellement, dit Belgrand, l'état d'imbibition des terrains imperméables au moment où les eaux pluviales commencent à ruisseler à leur surface[1]. » Évidemment, l'état d'imbibition

1. Belgrand, ouvr. cité, p. 262.

des terrains imperméables à pentes abruptes qui constituent la totalité du bassin du haut Cher varie avec les saisons : en juillet et en août, ces terrains échauffés aux ardeurs de l'été sont fort éloignés de leur point de ruissellement; les précipitations atmosphériques qui s'y déposent sont vite absorbées par le sol desséché ou par l'air surchauffé; elles n'arrivent pas jusqu'aux thalwegs. En octobre même, le sol est encore sec, l'été vient de finir; on conçoit que, malgré le chiffre élevé de la moyenne mensuelle de la pluie, les crues soient rares. En juin, au contraire, la saison froide s'est achevée depuis peu; le sol n'est point encore altéré; les roches cristallines s'échauffent en effet lentement : autant que des terrains imperméables, elles sont, dans leur ensemble, des terrains froids. Les pluies, à cette époque, sont abondantes; il suffit que deux ou trois averses se succèdent à intervalles assez rapprochés pour que l'une d'elles, la dernière venue, atteigne les thalwegs et provoque dans les vallées une crue. Aussi bien, si ces déductions sont exactes, ces crues de juin doivent-elles être rapides, un peu comme celles des ruisseaux de nos rues, commencer avec la pluie et finir peu après elle.



Fig. 71. — Débits moyens mensuels à la seconde du Cher à Montluçon (1900).

On a tenté de fournir la preuve expérimentale de ces affirmations théoriques. On a choisi la courbe des débits moyens mensuels du Cher à Montluçon pour l'année 1900 : cette courbe reproduit, en l'exagérant, la courbe des débits moyens mensuels d'année moyenne; on en a rapproché le graphique des hauteurs mensuelles de pluie obser-

vées la même année à Montluçon [1] (fig. 7 I et II). Le mois de mai a été particulièrement pluvieux (77 mm.), le mois de juin l'a été beaucoup moins (23 mm). Malgré cette différence de pluviosité, le débit moyen du Cher en juin (6^{mc},04 à la seconde) n'a pas été très sensiblement inférieur au débit moyen du mois de mai (10^{mc},90). Les pluies de juin ont d'autant plus profité au Cher que le sol était demeuré plus voisin de son point de ruissellement, par suite des pluies du mois précédent. Mais, d'autre part, à mesure qu'on s'avance vers l'automne, les pluies sont de plus en plus incapables de causer des crues. Août accuse la hauteur de pluie la plus élevée de l'année (95 mm.); or, ce même mois, le Cher tombe à un débit moyen de 0^{mc},25 à la seconde ; c'est, avec le débit de juillet (0^{mc}24), le débit le plus bas constaté au cours de l'année.

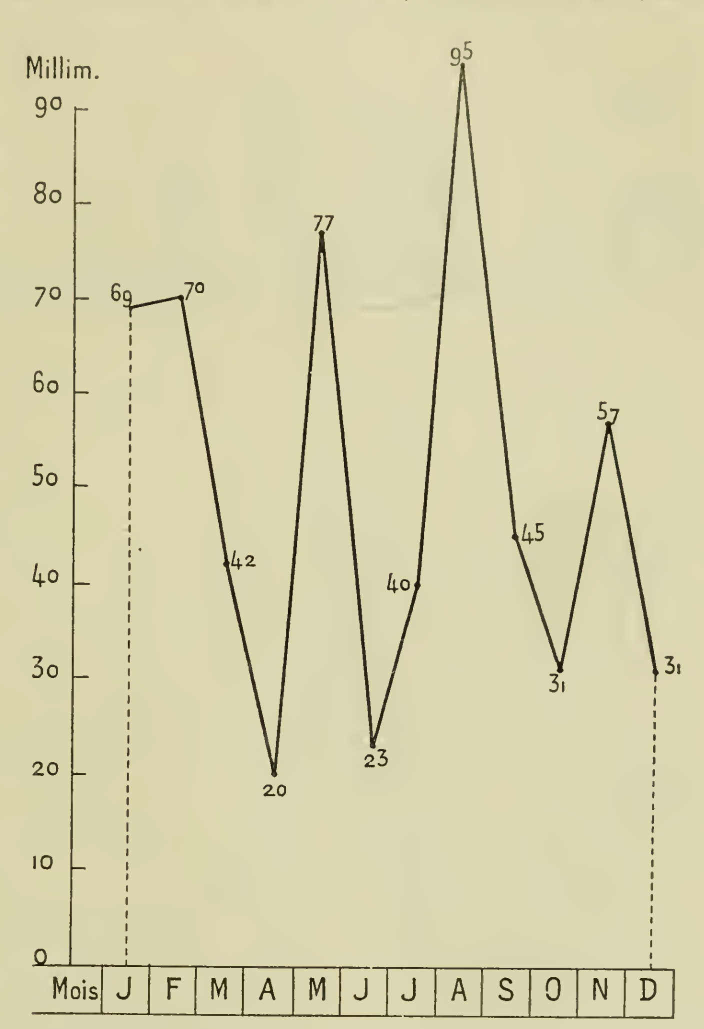


Fig. 7 II. — Hauteur mensuelle des pluies à Montluçon (1900).

Laissant de côté l'ensemble de la vie de la rivière au cours d'une année, on en a retenu plus spécialement un des accidents. On a choisi une crue de juin, celle qui a duré du 1er au 12 juin 1886 [2]. On a tracé le graphique de cette crue, pour le Cher, à Montluçon, et pour la Tardes, à Chambon ; au-dessous, on a figuré les hauteurs de pluie tombées en l'un et l'autre lieux pendant la durée de la crue [3] (fig. 8 et 9). On remarque que la crue a été causée par une averse qui a donné, le 4 juin, une hauteur de 36 mm. à Chambon et de 43 mm. à Montluçon. Cette averse a été pré-

1. *Annales du Bureau Central Météorologique* (*III. Pluies*), 1900.
2. Documents communiqués par les bureaux du Secrétariat d'annonce des crues.
3. *Annales du Bureau Central Météorologique* (*III. Pluies*) (Bassin du Cher), 1886.

cédée, le 2, à Chambon, d'une chute d'eau de 19 mm.; le 3, à Montluçon, d'une chute d'eau de 36 mm. Ces deux journées pluvieuses ont rendu efficace la pluie du 4; elles ont amené les granites et les schistes au voisinage de leur point de ruissellement. Mais, d'autre part, sur la Tardes, comme sur le Cher, le maximum a été soudain, et ne s'est pas maintenu; il a commencé et il a fini avec la pluie.

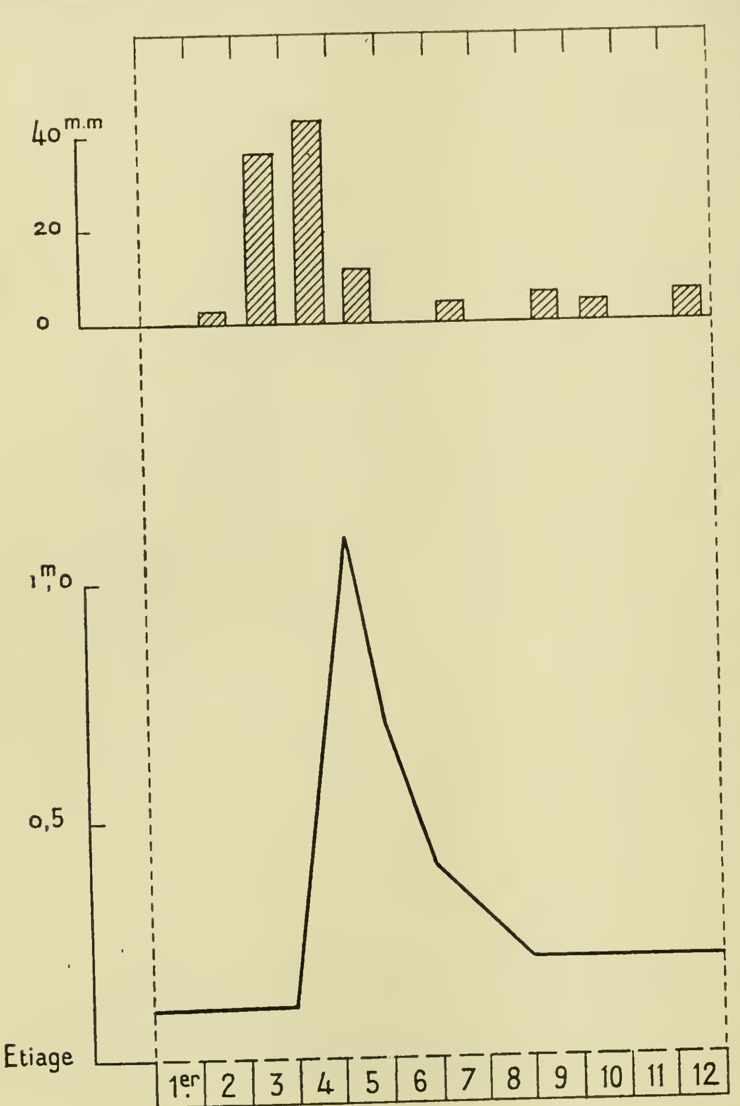


Fig. 8. — La crue du Cher (en centimètres) et la pluie (en millimètres) à Montluçon, du 1er au 12 juin 1886.

On se rend compte, à l'aide de ces deux exemples, des différences qui distinguent les rivières du bassin de la Seine et certaines au moins des rivières qui drainent la partie NW du Massif Central. Comme pour les rivières du bassin de la Seine, la saison froide est, pour le haut Cher, la saison des crues, mais en même temps le haut Cher est susceptible d'avoir des crues d'été et la loi de Dausse ne saurait lui être appliquée dans son expression la plus absolue. La cause de cette nuance, à vrai dire essentielle, tient à une différence profonde dans la pente et la nature des versants. Les versants du haut Cher et de ses affluents ne sont pas de ces versants perméables qui prédominent dans le bassin de la Seine, à pentes douces, susceptibles d'atteindre une température élevée sous le soleil d'été, d'absorber et de vaporiser tout à la fois la pluie qui se répand à leur surface. Ils sont au contraire imperméables, abrupts et lents à s'échauffer, capables, dans des conditions favorables, de laisser ruisseler à leur surface les pluies estivales.

De là également l'impossibilité, après un hiver sec ou humide, de diagnostiquer à l'avance le régime probable de la rivière pour la saison chaude qui suivra, comme on le peut faire pour la Seine. La pluie est ici l'inconstante dont il faut toujours tenir compte et qui ne permet que des prévisions au jour le jour.

Le haut Cher a son individualité. C'est un cours d'eau torrentiel dont l'action corrosive a été ravivée par les derniers bouleversements du Massif Central. Bien qu'il draine une région située en bordure du Bassin Parisien, il échappe à la loi essentielle qui réglait, à l'avis de Belgrand, la vie saisonnière des rivières du Nord de la France.

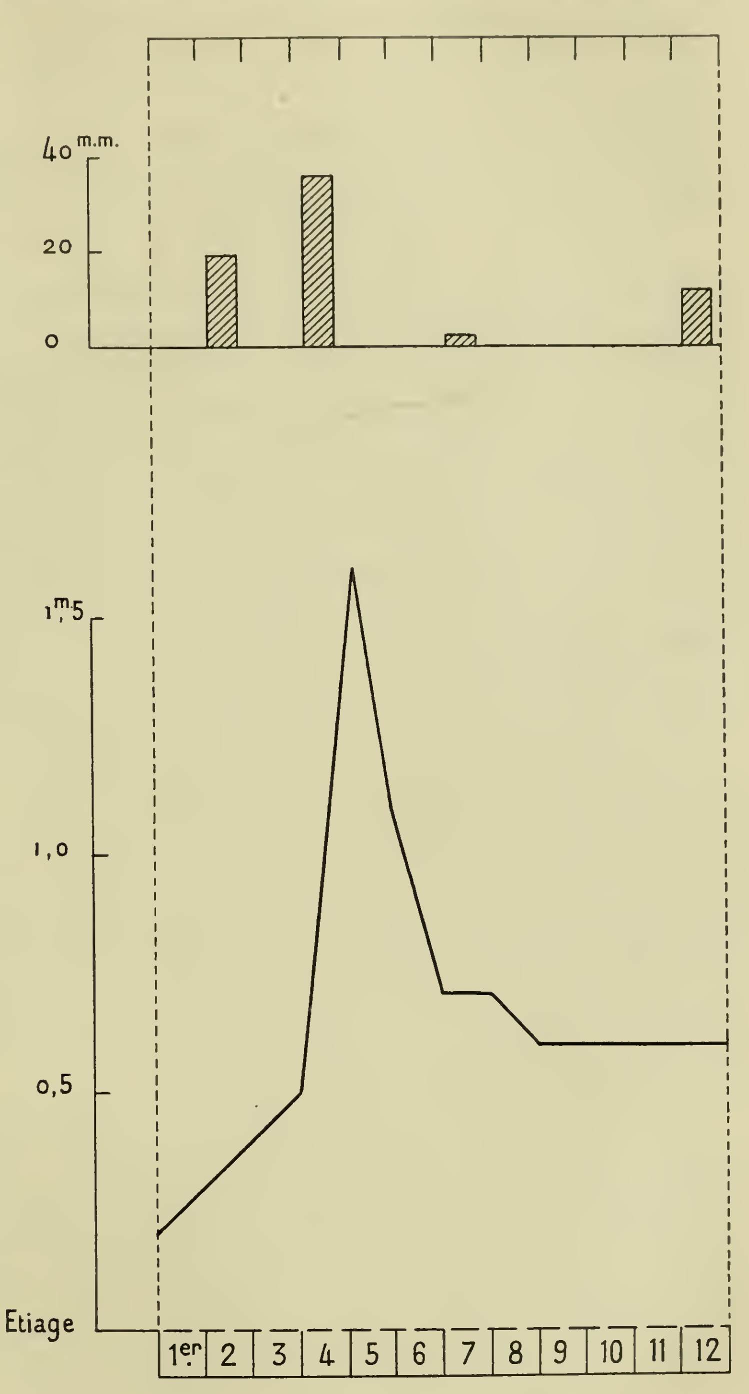


Fig. 9. — La crue de la Tardes (en cm.) et la pluie (en mm.) à Chambon, du 1er au 12 juin 1886.

III. — UTILISATION INDUSTRIELLE DU HAUT CHER.

Belgrand a écrit que les cours d'eau torrentiels, c'est-à-dire les cours d'eau des terrains imperméables[1], sont pour les industriels les « mauvais cours d'eau » : « leurs

1. Belgrand, ouvr. cité, p. 86.

crues sont violentes et de courte durée; la réserve d'eau souterraine étant très petite, les sources sont fort mal alimentées, et les rivières et ruisseaux tombent souvent à sec en été »[1]. Cette conclusion ne saurait s'appliquer dans son ensemble au cours supérieur du Cher. En dépit de crues violentes en hiver, à aucun moment de la saison sèche, il ne manque totalement d'eau en amont de Montluçon. Et la cause en est peut-être, pour une grande part, l'encaissement de la vallée, qui met en valeur la moindre averse parvenue jusqu'à elle.

Jadis on avait songé, pour atténuer l'effet désastreux des crues d'hiver, à construire dans toutes les parties hautes des affluents torrentiels de la Loire, sur le Cher comme sur la Loire supérieure, l'Allier et la Vienne, des réservoirs destinés à régler l'écoulement des eaux de crues. Comoy[2] avait montré, en ce qui concerne le Cher et la Vienne, l'inefficacité de cette mesure. Belgrand était revenu sur cette idée de grandes retenues d'eau établies sur le cours supérieur des rivières; mais il marquait, avec un sens très délicat de l'évolution industrielle, que les eaux devaient être arrêtées dans leur course, moins pour cesser d'être dangereuses que pour être utilisées par l'industrie : ainsi économisées, elles pouvaient, aux lieu et place de la houille, fournir une force motrice[3]. C'était un moyen de faire des cours d'eau torrentiels eux-mêmes, industriellement, de bons cours d'eau.

Cette idée féconde de Belgrand est appliquée déjà aux torrents alpestres. On songe à en tirer parti pour le haut Cher. On projette d'établir à 2 km. en aval du confluent du Cher et de la Tardes, en un point où le lit de la rivière ne dépasse guère une vingtaine de mètres de largeur entre des parois de granite, un barrage de 45 m. de hauteur. Ce barrage permettrait d'emmagasiner, sur une longueur de 7 km. environ dans la vallée du Cher, de 9 km. environ dans celle de la Tardes, une masse d'eau qui ne serait point inférieure à 10 millions de mc.; elle pourrait atteindre 30 millions de mc.

Cette eau serait utilisée pour produire de l'énergie électrique, transportée ensuite par câble jusqu'à Montluçon[4]. L'énergie électrique ainsi créée ne saurait sans doute suppléer totalement à l'emploi de la houille : l'électricité produite hydrauliquement ne peut pas toujours lutter, au point de vue du bon marché, contre celle produite à l'aide de la houille quand il s'agit d'alimenter de grosses unités, c'est-à-dire des unités de 100 chevaux et plus[5]; mais elle est d'un emploi

1. Belgrand, ouvr. cité, p. 180.
2. Comoy, ouvr. cité, p. 111-112.
3. Belgrand, ouvr. cité, p. 424.
4. Renseignements fournis par Mr Mialaud.
5. L'électricité produite hydrauliquement perd actuellement l'avantage de l'économie pour les grosses unités, quand la marche des moteurs est discontinue et ne dépasse pas 10 heures environ par journée de 24 heures. Elle le reprend, même dans le cas de fortes unités, dès que la marche est continue.

économique pour les unités égales ou inférieures à 50 chevaux. Elle peut, pour la petite industrie et pour l'éclairage, être un utile succédané de la houille. On devine toute l'importance que peut avoir l'utilisation des forces hydrauliques fournies par le Cher pour une ville industrielle comme Montluçon, située au voisinage d'un bassin houiller où les gisements sont en voie d'être épuisés[1]. De toute nécessité il faut, au moins provisoirement, économiser le précieux combustible. Dans cet effort vers l'économie, la houille blanche peut être un auxiliaire précieux.

Ces projets mêmes montrent le lien étroit par lequel sont parfois unis les phénomènes orogéniques et le développement de l'activité humaine. Aux dernières périodes de l'ère tertiaire, le haut Cher et ses affluents se sont encaissés dans la pénéplaine hercynienne, il s'en est suivi pour eux un retour à la jeunesse, ils sont redevenus des cours d'eau travailleurs, l'homme a pu songer un jour à utiliser leur activité pour aider la sienne propre. L'écorce terrestre, toujours instable, présente, dans ce cas particulier, le rapprochement en apparence paradoxal d'une rivière jeune sculptant une région déjà usée et qui semblait avoir épuisé tout l'effort des eaux courantes; mais, par là même, elle offre à l'homme, toujours en quête, les moyens de se mieux adapter au coin de terre sur lequel il s'est établi.

Antoine Vacher,
Chargé de cours de géographie
à l'Université de Rennes.

1. Voir : Antoine Vacher, *Montluçon : Essai de géographie urbaine* (*Annales de Géographie,* XIII, 1904, p. 135 et suiv.).

LES
ÉTUDES DE GÉOGRAPHIE HUMAINE EN PAYS SERBE

Au cours de ses nombreux voyages dans la péninsule des Balkans, Mr Cvijić fut amené à concevoir comme le prolongement naturel de ses recherches géologiques et géographiques l'étude des groupements humains de cette vaste région. Cette étude supposait une vaste enquête auprès de tous ceux, prêtres, instituteurs, etc., qui vivent au milieu du peuple et connaissent ses conditions d'existence. Mr Cvijić ne fit pas en vain appel à leur concours, et non seulement de la Serbie, mais encore de la Bosnie, de l'Herzégovine, du Montenegro, de la Dalmatie, de la Vieille Serbie, de la Croatie, affluèrent les réponses au questionnaire, très précis et très clair, qu'il avait adressé dans ces régions dès 1896. Elles furent patiemment discutées, critiquées, complétées dans un « séminaire » spécial de l'Institut géographique que dirige Mr Cvijić à l'Université de Belgrade. Une systématisation partielle a trouvé place dans le « Recueil ethnographique de l'Académie des Sciences » de cette ville sous le titre : « Les établissements humains dans les pays serbes. » Chacun des 3 volumes déjà parus comprend une série de monographies, régionales ou ethniques, divisées en 2 parties : 1° généralités ; 2° description de chaque village [1]. Dans une introduction magistrale, Mr Cvijić indique la position des problèmes et les solutions déjà acquises. Voici les résultats essentiels de cette synthèse.

I

Les villages balkaniques sont assez divers, comme le montre la variété de sens du mot serbe « selo », village. La notion primitive qui s'est conservée en Herzégovine est celle d'établissement, même réduit à une seule maison. Au contraire, dans les régions plus peuplées et moins arriérées de la Vieille Serbie, le « selo » correspond à notre « commune » des pays de villages agglomérés ou de gros hameaux. Mr Cvijić a ramené ces formes multiples à un certain nombre de types dont les deux principaux, celui du Stari Vlah et celui de Skoplié, sont très différents de composition, de situation, de localisation géographique.

1. Pour les deux premiers volumes et les atlas correspondants, voir *Annales de Géographie, XIIe Bibliographie 1902*, n° 476 et *XIIIe Bibliographie 1903*, n° 494. — Le troisième volume vient de paraître ; il sera aussi accompagné d'un atlas.

Dans le Stari Vlah (région de Novipazar et partie du SW de la Serbie), les maisons sont dispersées, et le « selo » s'étend quelquefois sur 7 ou 8 km. de longueur. Parfois elles sont éloignées les unes des autres de plus d'un kilomètre; plus souvent, les membres du même clan (zadrouga) se groupent en hameaux (kraïs, djemats, mahala). Presque toujours elles occupent le sommet ou les flancs des collines, d'une altitude inférieure à 1 500 m. Toute la vie, tout le travail du paysan se concentrent sur ces hauteurs. Dans le bassin de la Vlassina, au SW du royaume, les villages se composent de plusieurs petites agglomérations, situées chacune sur une colline qui appartient ordinairement à une seule et même famille. Ainsi le « selo » de Barbarouchintzé consiste en 2 files de hameaux disposés de part et d'autre de la montagne sur chacun des mamelons isolés par l'érosion. Ce type domine dans l'Ouest de la péninsule, la Serbie occidentale et centrale, la Bosnie, l'Herzégovine, le Montenegro, exception faite pour les dolines et les « polié » (plaines) karstiques. On le trouve également dans l'Albanie du Nord et du Centre, et, en pays bulgare, dans le Balkan, la Sredna Gora, le Rhodope.

Le type de Skoplié (Uskub) représente la forme la plus serrée du village balkanique. Dans le bassin d'Uskub, les maisons sont presque entassées, appuyées les unes sur les autres ; dans les « polié » de la Bosnie-Herzégovine, elles s'agglomèrent plutôt en petits groupes isolés. Cette forme se localise nettement dans la partie orientale de la péninsule : Serbie orientale et méridionale, Vieille Serbie (excepté le sandjak de Novipazar), Macédoine presque entière, Bulgarie. Les villages grecs, valaques et musulmans de la Turquie appartiennent à ce type.

Parmi les nombreuses formes plus spéciales, signalons le « tchiftlik » (manoir), qui est très fréquent en Turquie, plus rare en Bosnie-Herzégovine. C'est un bâtiment rectangulaire ou carré entourant une grande cour dont un des angles est occupé par la maison du seigneur ou du bey ; les quatre faces intérieures sont partagées en une série de petites pièces où demeurent les fermiers.

Quelle est l'origine de ces diversités dans le groupement des habitations? C'est là un problème très complexe et dont les solutions ne peuvent être que partielles. M[r] Cvijić montre l'impossibilité de recourir à un seul ordre de causes, de tout expliquer, soit par la géographie, soit par l'ethnographie. Et il est curieux de voir quelle faible action il attribue au milieu physique, malgré ses études antérieures. Sans doute il constate que les villages dispersés se voient plus souvent dans les montagnes de l'Ouest, et les villages agglomérés dans les plaines de l'Est, qu'il y a un rapport entre la distribution des points d'eau et celle des habitations, mais c'est aux « prédispositions ethniques » qu'il semble attacher le plus d'importance. Il remarque, par

exemple, que l'opposition de l'Ouest et de l'Est correspond à la répartition des plus anciens habitants connus en Illyriens et en Thraces. Ce qui est plus intéressant, c'est que le type du Stari Vlah domine dans les régions où les populations slaves ont été le moins altérées par les influences byzantines, valaques, italiennes et turques, dans ces montagnes du Montenegro, de l'Herzégovine, de Novipazar où l'on peut encore retrouver les restes de l'organisation primitive des tribus serbes, les formes patriarcales de la famille (zadrouga) et de la propriété[1]. Mr Cvijić insiste fortement sur ce point : c'est cette organisation qu'avant tout il nous faut étudier. La science de l'habitation suppose l'histoire du peuplement, la connaissance des conditions d'existence, matérielles et sociales, des premiers colons, de leur économie rurale, de leur système foncier. A l'époque où les tribus slaves vinrent se fixer dans l'Ouest de la péninsule, plus boisé que l'Est encore aujourd'hui, les familles durent se séparer pour défricher la forêt et chacune bâtit sa hutte au centre de la clairière qu'elle allait élargir : ainsi, dit Mr Cvijić, naquirent les villages dispersés, où, encore maintenant, toutes les terres dépendant d'une même exploitation sont réunies autour de la ferme. Dans l'Est, au contraire, les familles restèrent groupées et les champs de chacune sont épars autour du village. De plus, les villages dispersés sont des villages d'éleveurs; les villages agglomérés, de cultivateurs, sans toutefois que cette règle soit générale : les Valaques de Macédoine et d'Épire, éleveurs par excellence, habitent sur le haut des montagnes des villes étroites et resserrées.

II

L'étude de la maison et des bâtiments d'exploitation est féconde en enseignements sur les influences ethniques ou naturelles. Quelle fut la forme originelle de la maison slave? Remarquons d'abord que, dans son sens le plus étroit, le mot serbe « kouća », maison, désigne seulement la cuisine ou le foyer; remarquons aussi que, dans certaines régions, il y a pour chaque zadrouga un bâtiment à une seule pièce où l'on fait le feu, « la « kouća », alors qu'on habite dans d'autres locaux isolés, les « vaïates ». On peut en conclure que la maison serbe primitive n'avait qu'une seule pièce, servant de chambre et de cuisine à la fois. Ce genre de cabanes se retrouve dans les montagnes du Sud-Ouest, où les pâtres bâtissent, avec des perches recouvertes de paille à l'extérieur, des huttes coniques, plus rarement prismatiques.

Les complications de ce type primitif sont assez différentes. Tout d'abord, les maisons du Nord de la péninsule sont en bois et en briques

1. Il y a encore des terres communes dans le Stari Vlah, en Herzégovine (les « méras ») et au Montenegro, où les tribus des Drobniaci, des Ruči, possèdent des domaines indivis, les « commounitza ».

crues, celles du Sud sont en pierre. La ligne de démarcation coïncide à peu près avec la limite climatique des régions de l'Europe Centrale et de la Méditerranée. Chacun de ces groupes comprend plusieurs subdivisions.

1° — La maison ancienne du type de Choumadia (Serbie occidentale, Bosnie, Stari Vlah) est un bâtiment à une pièce rectangulaire. Dans ces régions, jadis très boisées, les murs sont construits en troncs d'arbres ou en planches et le toit est couvert de paille ou d'écorce. Plus tard ce toit a été remplacé par un toit très haut en bardeaux, avec une cheminée, également en bois, recouverte d'une calotte en bois. Ce type de maison se développa ensuite dans le sens horizontal (en Serbie) ou dans le sens vertical (en Bosnie), et de cette manière se formèrent des maisons à deux, puis à trois et à plusieurs pièces. Mais en même temps il y eut changement de matériaux; la maison fut bâtie moitié en bois (la « cuisine »), moitié en treillis bousillé (la « chambre »). Le toit est quelquefois couvert de tuiles arrondies.

Le type de la Morava a été reconnu en Serbie orientale et méridionale et en Vieille Serbie. La maison de ce type est plutôt de forme carrée et consiste le plus souvent en trois pièces. Ses murs sont en treillis bousillé ou en briques non cuites; le toit est couvert en paille ou plus souvent en tuiles arrondies. La vaste cheminée, tout à fait caractéristique, est également en treillis.

Il est intéressant de constater que la maison du type de la Morava est presque limitée aux régions de villages agglomérés et que la maison du type de Choumadia se trouve seulement dans les régions d'habitations dispersées. Toutes les deux se sont écartées de leur forme primitive en se développant le plus souvent dans le sens horizontal. Les maisons d'habitants chrétiens de Bosnie sont également en bois et presque du type de Choumadia; celles des Musulmans riches, des beys et des aghas, aussi bien en Bosnie qu'en Herzégovine, sont de beaucoup plus grandes dimensions, ordinairement à deux étages (rez-de-chaussée et premier étage). Elles sont construites en pierre ou en briques et ont beaucoup de pièces et de fenêtres.

Dans tous les pays du Nord de la péninsule, surtout en Serbie, apparaissent de plus en plus, sous l'influence de la civilisation moderne, de nouvelles maisons construites en briques et couvertes en tuiles.

2° — Dans les régions de climat méditerranéen (Dalmatie, Herzégovine, Montenegro, Albanie, Épire et Macédoine), les maisons, construites en pierre, se sont développées surtout dans le sens vertical. La maison de l'Herzégovine et du Montenegro, dans sa forme primititive, n'est qu'une pièce servant de cuisine et de chambre à la fois, dont les murs sont en pierres non taillées, simplement superposées les unes sur les autres sans mortier; le toit est couvert ordinaire-

ment en paille, rarement en ardoise. Puis la maison s'agrandit par l'augmentation du nombre de pièces, dans le sens horizontal ou, ce qui est plus souvent le cas, dans le sens vertical (rez-de-chaussée et premier). Telles sont les maisons des Musulmans riches en Herzégovine, bâties en pierres taillées et blanchies à la chaux, et dans une partie du Montenegro où on les appelle des « donjons » (« koula »). La maison de l'Albanie du Nord est semblable au « donjon » monténégrin, mais elle est encore plus solidement bâtie, à murs épais et à meurtrières au lieu de fenêtres. C'est plutôt une forteresse qu'une maison ordinaire.

La maison macédonienne est à un seul ou à deux étages, en treillis bousillé ou en briques non cuites, plus rarement en pierre. Les maisons les plus simples n'ont qu'une seule pièce dans laquelle quelquefois couchent en même temps les hommes et les bestiaux, ce qui arrive souvent dans les hautes montagnes de Macédoine. Les appartements des fermiers, situés sous un toit commun, dans les manoirs ou « tchiftlik », sont presque aussi misérables. Dans la Macédoine méridionale, au contraire, les maisons, plus solides sont ordinairement à deux étages. Le rez-de-chaussée est réservé au bétail. Au premier se trouvent la cuisine et diverses pièces.

Après avoir exposé les divers types de maisons d'habitation balkaniques, Mr Cvijić s'occupe des autres bâtiments qui se trouvent près de la maison, dans la cour, ou hors des villages, dans les champs ou dans les pâturages de montagnes, servant à des besoins divers, comme les greniers, les granges, les écuries, les caves, les celliers, les laiteries, les fours à pain, les basses-cours, etc.

Mr Cvijić prête une attention particulière aux bâtiments propres à certaines contrées, dont la construction s'explique par des circonstances économiques spéciales et par la différence des prédispositions ethniques. Ainsi dans les pays serbes du Sud-Ouest seulement, où s'est conservée encore l'organisation collective des grandes familles (zadrougas), on trouve près de la maison commune (cuisine) plusieurs « vaïates » ou bâtiments à une pièce, sans foyer, qu'habitent tous les membres mariés de la zadrouga. Ici seulement on voit aussi des maisons construites spécialement pour les hôtes, puis des crémeries d'un type tout particulier, de petits pavillons en bois autour des églises ou des cloîtres pour les fêtes publiques. Dans l'Herzégovine méridionale et dans une partie du Montenegro, le bâtiment caractéristique est l'aire dallée qui sert plutôt pour les réunions populaires que pour battre le blé.

III

Une grande partie de l'œuvre de Mr Cvijić est consacrée à l'étude de la vie des éleveurs balkaniques et aux transformations que cette

branche importante de l'économie nationale a subies au cours des siècles.

L'élevage typique, aujourd'hui restreint à quelques contrées de la péninsule, surtout aux pays serbes et albanais, était beaucoup plus répandu au moyen âge et à l'époque de la domination turque. Les recherches futures auront pour objet l'éclaircissement de ces questions. Parmi les éleveurs nomades par excellence, citons d'abord les Aromouns, ou Valaques macédoniens, que Mr G. Weigand[1] a étudiés en détail. Leurs centres principaux sont le Pinde, l'Épire et l'Acarnanie; on trouve également leurs colonies sur plusieurs hautes montagnes de la Macédoine, plus rarement dans les Balkans et dans la Serbie méridionale. C'est un fait intéressant que les pâtres valaques n'ont pas de résidence fixe, mais passent l'été avec leur bétail dans des cabanes sur les hauts pâturages et descendent en hiver dans les villages des plaines voisines. Pourtant il y a une différence entre leurs cabanes provisoires. En Serbie et en Bulgarie, elles ont la forme conique, comme les maisons slaves les plus primitives. Dans les pays méridionaux, au contraire, elles sont construites en treillis bousillé (les « mandras »). Quelques-unes de ces dernières se sont fort agrandies et sont devenues des villages, comme par exemple le village de Livadé sur la montagne de Païak en Macédoine. Quelques tribus dans l'Albanie du Nord, les Malissors et les Mirdites surtout, se composent presque uniquement d'éleveurs, mais ils ont leurs propres villages, fixes, et leurs chalets dans les pâturages. La tribu serbe de Koutchi au Montenegro vit de la même manière que les éleveurs albanais. Les éleveurs de la basse Herzégovine, les Houmliatzi, montent chaque été avec leurs bestiaux sur les plus hautes montagnes à 3 ou 4 journées de leurs villages. Au contraire, les tribus des hautes montagnes du Montenegro ne transhument pas. Il est rare de trouver à présent en Macédoine ou en Vieille Serbie l'élevage en commun. Les villageois n'y réunissent presque plus l'été leurs bestiaux en un seul troupeau. Dans la Serbie orientale, l'élevage en commun se rencontre plus souvent.

D'ailleurs les éleveurs par excellence ne sont pas aussi nombreux qu'autrefois. L'élevage a diminué fortement au XIXe siècle et fait place de plus en plus à l'agriculture. C'est par cette transformation profonde de la vie nationale qu'on peut expliquer quelques-uns des phénomènes de la géographie humaine.

IV

La nomenclature géographique mérite aussi l'attention des anthropogéographes. Mr Cvijić n'a pu, pour le moment, qu'étudier et

1. GUSTAV WEIGAND, *Die Aromunen...*, analysé dans *Annales de Géographie, Bibliographie de 1895*, n° 466. — Voir aussi, du même : *Vlacho-Meglen...* analysé dans la *Bibliographie de 1893*, p. 121.

classer les noms des villages en Serbie d'après leur origine, en indiquant le but et la méthode de ce genre de recherches. Un certain nombre de noms de villages se sont conservés, rappelant le souvenir des anciens habitants disparus, complètement différents de race et de langue de la population actuelle. Tels sont, par exemple, les noms de villages des anciennes peuplades latinisées, des Mongols (Doumans, Petchenègues, etc.), des Saxons, des Hongrois, des Grecs. D'autres noms de villages rappellent la civilisation des temps passés ou une manière de vivre toute différente de celle d'aujourd'hui. L'étude des noms de villages, à condition qu'on la fasse avec une grande réserve, peut nous donner quelquefois des indications utiles qui aident à expliquer l'origine des habitants.

V

Le dernier chapitre, le plus étendu, est consacré à l'étude des questions concernant les migrations et l'origine des habitants des pays serbes. Mr Cvijić applique à la solution de ces problèmes une double méthode. Ou bien il recueille tous les témoignages historiques et traditionnels sur l'origine des villages; et il a pu vérifier l'exactitude des données fournies par les paysans qui, surtout dans l'Ouest, gardent fidèlement la généalogie de leur famille pendant plusieurs générations. Ou bien il induit l'origine des habitants des caractères ethnographiques qui sont comme spécifiques de certaines régions et que les immigrants conservent longtemps; telles sont la situation et la forme des villages, des maisons, la répartition des biens-fonds, l'organisation de la famille, la manière de vivre et de travailler et, selon ses expressions, « l'âme des peuples et des tribus ». C'est par ces procédés qu'il a réussi à déterminer dans ses grands traits la composition ethnique des pays serbes.

La Serbie est essentiellement un pays d'immigration. C'est seulement dans l'Est du royaume qu'on trouve un grand nombre d'autochtones. Partout ailleurs, ils ont presque entièrement disparu dans la masse des nouveaux venus, qui s'adaptent très vite au milieu, tout en conservant jusqu'à nos jours la marque de leur vie antérieure. Ainsi on peut établir que la région de la Drina et une partie de celle de la Save sont peuplées par des émigrants originaires de Bosnie et d'Herzégovine. La majeure partie de la population de Choumadia est constituée par des émigrants venus du Stari Vlah et du Montenegro; dans la vallée de la Morava et de la Serbie centrale, par des émigrés d'Uskub et de Macédoine. Dans l'Est prédominent les descendants des anciens habitants du Kossovopolié. Le royaume s'est donc accru aux dépens du centre primitif de la nationalité serbe (Novipazar, partie de l'Herzégovine, Montenegro), où la race s'est montrée particulièrement féconde et expansive. Il fut aussi colonisé par les populations jadis

très denses des bassins de Kossovo et de Metoïa, et par celles de la Macédoine occidentale, du bassin d'Uskub, qui émigrent constamment en Serbie et en Bulgarie.

Par ses études sur l'origine des populations, Mr Cvijić a pu déterminer la direction et la nature des migrations.

Il y a deux sortes de migrations balkaniques : les grandes migrations, causées par les guerres, les crises économiques les plus graves, l'insécurité de la personne et de la propriété, et les petites migrations, ayant des motifs très divers. Dans le premier cas, la population d'une contrée émigre en masse et va ordinairement s'établir assez loin : par exemple, les grandes migrations serbes à la fin du xviie et au commencement du xviiie siècle, sont allées de la Vieille Serbie jusqu'au delà de la Save et du Danube. Dans le second cas, l'émigration ne porte que sur des individus ou sur quelques familles, qui ne s'éloignent pas beaucoup de leur pays.

Les migrations en masse ont suivi deux directions opposées. Au moyen âge, pendant les progrès des États serbe et bulgare vers le Sud, il y avait aussi un courant constant d'émigrants de Serbie et de Bulgarie vers l'Albanie, la Macédoine et la Thrace. Mais les grandes migrations prirent une direction opposée, du Sud vers le Nord, depuis l'invasion des Turcs et l'extension vers le Nord de leur domination sur les pays chrétiens. Ce fut alors qu'une partie de la population serbe de la Vieille Serbie, de la Macédoine, de la Bosnie et de l'Herzégovine se réfugia au delà de la Save et du Danube ou sur le littoral adriatique. Alors aussi les Bulgares émigrèrent en Transilvanie et les Albanais dans l'Italie méridionale. Puis, quand la Serbie et la Bulgarie secouèrent le joug ottoman, elles attirèrent un nouveau courant d'immigrants vers leurs terres assez dépeuplées. Mais inversement, après la délivrance de la Serbie et de la Bulgarie, l'occupation de la Bosnie-Herzégovine par l'Autriche-Hongrie, les Musulmans partent en masse vers le Sud et quelquefois ils ne s'arrêtent qu'en Asie Mineure.

Les petites migrations ont aussi une grande importance. Ce mouvement profond de la population, presque dissimulé sous une tranquillité apparente, se prolongea à travers les siècles jusqu'à nos jours. Des circonstances très variées en sont la cause, parmi lesquelles celles d'ordre économique prennent la première place. Ce sont celles-ci, en général, qui occasionnent dans les régions montagneuses un courant d'émigrants qui descendent constamment, d'abord dans les plaines et les vallées les plus proches, et plus tard vont au loin dans le plat pays. Quelquefois les changements de climat, comme la sécheresse, le froid excessif ou les inondations, forcent aussi la population à émigrer. Très souvent il faut chercher la cause dans l'état social et politique. Ainsi l'anarchie complète de l'Albanie, de la Vieille Serbie et de la Macédoine provoque sans cesse l'émigration dans la Serbie ou dans la

Bulgarie. De même, le système agricole suranné et insupportable pour les fermiers opprimés et exploités en Turquie, les vendetta de l'Albanie du Nord et bien d'autres causes locales ont une grande importance sur les petites migrations.

Les grandes perturbations ethnographiques, dans la péninsule des Balkans, ont pris fin depuis longtemps. Toutefois on peut observer encore des changements intéressants, au contact des races et des civilisations différentes. Mr Cvijić nous en cite plusieurs exemples. Ainsi les Valaques se confondent rapidement avec les Slaves en Macédoine méridionale. Ils sont presque complètement hellénisés en Épire et dans l'Albanie du Sud, en Acarnanie et en Thessalie. Grâce à leur fécondité, les Slaves ont toujours mieux résisté, mais surtout dans les derniers temps, à l'influence grecque. Ce sont les Turcs qui ont reculé le plus, à cause de leurs pertes constantes sur les champs de batailles et de leur dégénérescence, qui les obligèrent à se retirer lentement et constamment vers le Sud, à laisser le terrain à leurs adversaires.

La zone de contact entre les Serbes et les Albanais mérite une attention particulière. Depuis plus de deux siècles, les pâtres albanais, vigoureux et fanatiques, ont commencé à descendre des montagnes du Nord dans la Vieille Serbie, notamment dans les bassins de Metoïa, de Tétovo et de Kossovo. Une partie de la population serbe de ces contrées est chassée et complètement dépouillée de ses biens par ces barbares, une autre partie contrainte de se convertir à l'Islam et de se laisser assimiler par les émigrants albanais. A présent, le nombre des Serbes y est réduit de moitié. Leur résistance désespérée ne pouvait arrêter ces agressions, qui sont même devenues, dans ces derniers temps, plus fréquentes et plus sauvages qu'autrefois, grâce à la complaisance criminelle et à l'impuissance du gouvernement turc. L'expansion albanaise n'est pas dirigée seulement vers le Nord et le Nord-Est, mais aussi vers l'Est, au delà du Drin en Macédoine. Il est beaucoup plus difficile de saisir les transformations ethniques dans la large zone de contact entre les Serbes et les Bulgares, en raison même de leur similitude presque complète de race et de civilisation.

Jovan Erdeljanović.

Traduit, sur le manuscrit de l'auteur, par P. Janković.

ÉTAT DE NOS CONNAISSANCES SUR LE NORD-EST AFRICAIN

(*Second article*)[1]

V. — LES RACES.

Les renseignements que nous ont fournis les récentes explorations sur l'ethnographie du Nord-Est Africain sont parfois sujets à caution et souvent contradictoires[2]. Il nous semble que l'on peut distinguer trois périodes dans l'histoire du peuplement du Nord-Est Africain.

1° Jusqu'au XVIe siècle, trois races occupaient la région : des Sémites, qui s'étendaient depuis l'Abyssinie jusqu'à Harar; des Hamites, venus sans doute d'Arabie et établis sur la côte du golfe d'Aden et au Nord de l'Ogaden; enfin des Nègres, se rattachant probablement aux Bantous de l'Afrique orientale et occupant la partie méridionale du massif éthiopien et du plateau somali-galla[3]. Les Sémites se rattachaient à l'Empire d'Éthiopie, chrétien depuis le IVe siècle[4].

2° Au XVIe siècle, les Hamites commencèrent un grand mouvement d'invasion. La cause en fut probablement l'esprit de propagande religieuse, car les Arabes, qui faisaient de toute antiquité le commerce de la côte[5], avaient converti les Hamites qui y vivaient[6]. Cette invasion de fanatiques fut multiple dans ses efforts et dans ses effets. Les

1. Voir *Annales de Géographie*, XIV, 15 juillet 1905, p. 339-364.

2. Cela est d'ailleurs vrai de l'Afrique entière. Les systèmes de HAECKEL, de MÜLLER et de WAITZ pour la distinction des races sont en contradiction flagrante. Pourtant tous trois s'accordent pour déclarer que l'Afrique contient certaines races venues par migration et non autochthones. Au contraire, HARTMANN, s'il admet que des migrations ont pu se produire d'Asie en Afrique, déclare qu'elles sont peu connues et que les races immigrées se sont depuis si longtemps *africanisées* qu'on les peut déclarer africaines. Cette affirmation se contrôle sur les Hamites du Nord-Est Africain.

3. Les chants traditionnels des Bantous de la Tana disent que jadis leurs tribus se répandaient, plus libres et plus nombreuses, dans tous les pays du Nord. (R. BRENNER's *Forschungen in Ost-Afrika*, dans *Petermanns Mitt.*, XIV, 1868, p. 460.)

4. Sur l'histoire d'Éthiopie on peut consulter tout le livre de BASSET, *Études sur l'Éthiopie*, Paris, 1882.

5. GUILLAIN, *Voyages à la côte orientale d'Afrique*, t. I, chap. III.

6. Sur l'invasion hamite, un excellent résumé de PH. PAULITSCHKE, *Ethnographie Nordost-Afrikas*, I, Introduction. ROCHET D'HÉRICOURT avait d'ailleurs déjà exposé l'histoire de Mohammed Granje.

Hamites qui étaient établis sur la côte, les Danakil et les Somalis, sous la conduite d'une sorte de mahdi, Mohammed Granje, se ruèrent vers les hauts massifs occupés par les Abyssins. Mais, vers l'Ouest, les Danakil ne purent escalader la haute muraille qui domine l'Afar et demeurèrent cantonnés dans la plaine où ils sont encore. Plus au Sud, les Somalis se répandaient facilement dans l'Ogaden, escaladaient les contreforts orientaux, les plus accessibles, du Massif Central, atteignaient Harar à l'Ouest, — se répandaient au Sud jusqu'aux Benadir, poussant devant eux vers l'Ouest ceux des Hamites qui, avant l'invasion, étaient établis dans l'Ogaden, c'est-à-dire les Gallas. Ceux-ci refoulèrent alors les Bantous, envahissant la région du Lorian et du Borana; puis, sans doute par infiltration lente [1], s'établirent dans la plus grande partie du Massif Central et de l'Éthiopie, noyant les éléments bantous et sémites, ou en isolant des îlots au milieu de leur masse. Une dynastie galla régna même dans le Choa. Il est évident que tous ces contacts entre peuples divers produisirent bien des mélanges et altérèrent la pureté des races.

3° Le XIXe siècle vit ce que l'on peut appeler « le retour des Abyssins ». L'ancienne dynastie abyssine du Choa reprit le pouvoir une première fois avec Sahalé Sélam, et définitivement, après l'usurpation de Théodoros, avec Ménélik II. Grâce à lui, la puissance abyssine, civilisée en surface, barbare au fond, devint un instrument admirable pour la conquête de ce qu'il appelait « les riches provinces du Sud ». Commencée en 1886 par la prise de Harar, cette conquête est achevée maintenant. L'Empire abyssin s'étend jusqu'à Imi; les incursions abyssines atteignent Lough. D'où l'intrusion de nouveaux éléments sémites dans le complexe ethnique que forme le Nord-Est Africain.

Si l'on excepte les Arabes, caboteurs et caravaniers non fixés, et les Nilotiques, seulement établis dans le Chankalla, ce complexe comprend donc des Négroïdes, des Sémites et des Hamites (fig. 9).

On trouve d'abord des Bantous dispersés sur le plateau somali-galla, où ils ne sont groupés que sur deux points : sur les bords du Djouba (Oua Boni [2], Chébéli [3]) et sur les bords du Ouabi Chébéli (Djeberti [4]). Encore ces derniers sont-ils fortement mélangés d'éléments hamitiques. Les autres Négroïdes épars sur le plateau somali-galla ne forment pas de groupements distincts. Ils n'ont eu jadis ni le

1. Ceci semble résulter de vues très judicieuses mises en lumière par L. Vannutelli et C. Citerni (*Seconda spedizione Bòttego*, p. 168) et par H. W. Blundell (*A Journey through Abyssinia to the Nile*, dans *Geog. Journ.*, XV, 1900, p. 110 et suiv.).

2. R. Brenner, art. cité, p. 460 et suiv.

3. Ph. Paulitschke, ouvr. cité, I, p. 29.

4. Sur les Djeberti, outre les renseignements donnés par N. D. Ghika (*Cinq mois au pays des Somali*, p. 60), nous en avons trouvé de très précis dans le journal de du Bourg de Bozas, qui vient de paraître : *Mission du Bourg de Bozas. De la Mer Rouge à l'Atlantique*, Paris, F. R. de Rudeval, 1906.

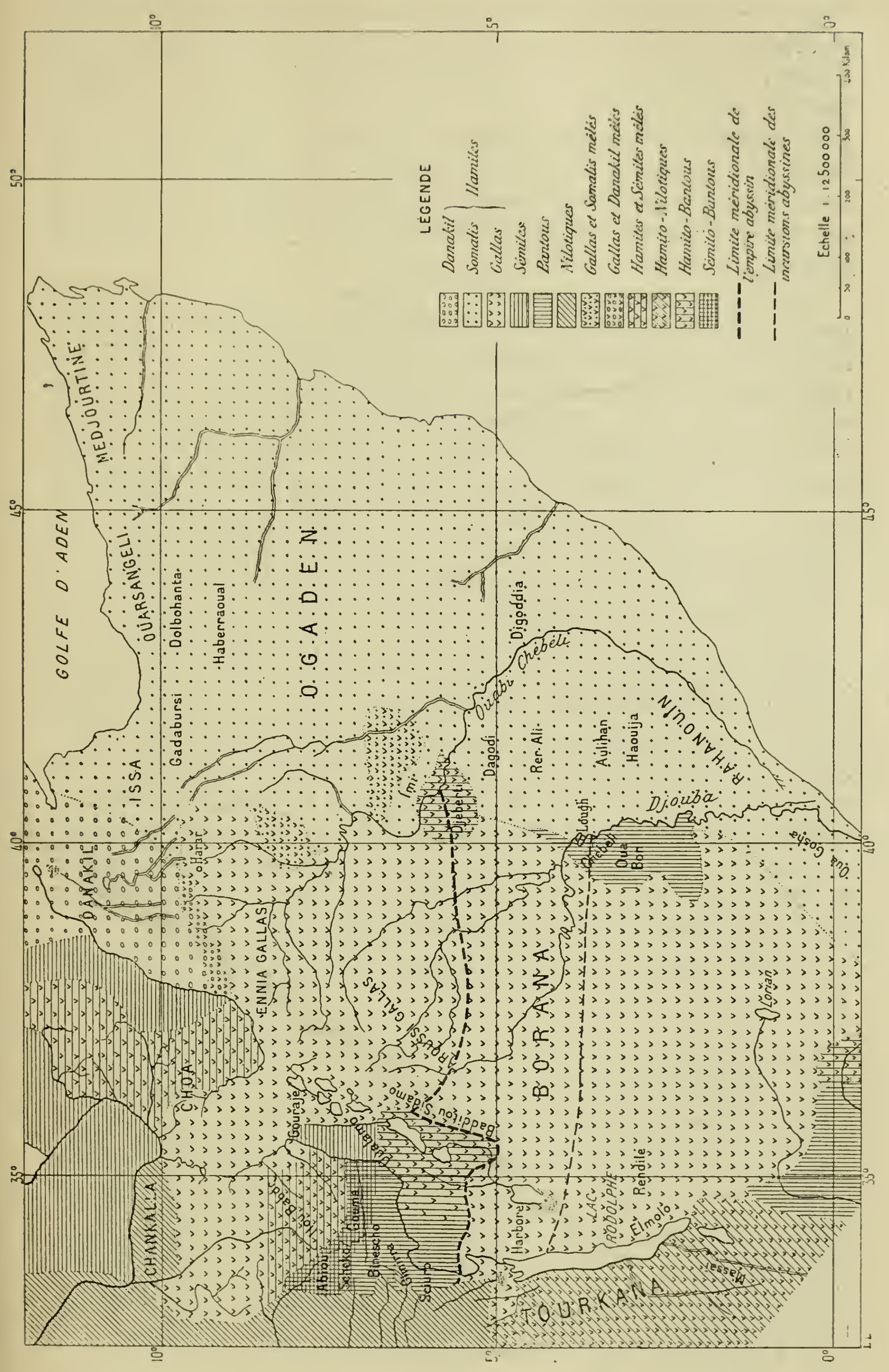


Fig. 9. — Carte ethnographique.

loisir ni la prudence de reculer comme leurs frères devant l'invasion; absorbés et soumis, ils sont demeurés sur la terre des ancêtres à l'état d'ilotes. Partout répandus en petits groupes familiaux, se caractérisant plus encore par leur fonction sociale que par leur type, ils sont généralement artisans ou chasseurs, forgent le fer et poursuivent l'autruche, au service des pasteurs somalis. Tels sont, dans l'Ogaden, les Midgân. Ces parias ont gardé leur dialecte propre; il se rapproche de celui que parlent les Souahilis sur la côte de l'Afrique Orientale Anglaise.

D'autres Négroïdes peuplent le Badditou, le Sidamo et la plus grande partie de l'Éthiopie méridionale [1]. Non que toutes ces populations soient de pur sang bantou : elles ont reçu plus ou moins de sang hamite. D'où un métissage de presque toutes les tribus, la proportion des trois sangs devant varier selon les lieux [2], l'influence sémitique diminuant du Nord au Sud, l'influence hamitique de l'Est à l'Ouest et toutes deux cessant complètement dans le Scheko, le Binescho, le Gimirra et le Sciuro [3]. La carte ethnographique que nous donnons manque donc forcément de précision, puisque le passage d'une race à l'autre ne se fait pas sur une ligne, mais sur une surface.

Les Hamites se divisent en Danakil, Somalis et Gallas [4]. Les Danakil se localisent exactement dans la dépression de l'Afar. Les Somalis occupent la « corne orientale de l'Afrique ». Mais leurs limites, marquées au Nord, à l'Est et au Sud par la mer, sont moins nettes à l'Ouest. Par l'Ogaden occidental, ils ont escaladé les premières marches du Massif Central, où ils se mêlent aux Gallas [5]. Le Djouba, contrairement à ce que croyait R. Brenner, n'est pas une limite entre les deux peuples : il y a des Somalis sur la rive droite et des Gallas sur la rive gauche. Enfin les Gallas occupent le Sud du Plateau, le Massif Central et l'Éthiopie, où ils se mêlent aux Bantous et aux Sémites, sans que la limite puisse être nettement indiquée.

Si entre les trois peuples les limites sont indécises, les différences ethniques ne le sont pas moins. Danakil et Somalis ont le même type :

1. La carte donnée par Ph. Paulitschke, à la fin du tome I de l'*Ethnographie*..., est, à ce point de vue, tout à fait erronée.

2. Voir surtout O. Neumann, *Von der Somali-Küste durch Süd-Aethiopien zum Sudan* (*Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin*, 1902, p. 20 et suiv.).

3. La présence de Négrilles dans la région affirmée par Ph. Paulitschke (I, p. 35), sur la foi du P. Léon des Avanchers (qui écrivait en 1866) et d'affirmations reçues par lui-même de la bouche de Gallas à Harar, n'a été confirmée par aucun des récents explorateurs. Voir *Lettre du P. Léon des Avanchers, missionnaire au pays de Gera, à M. Antoine d'Abbadie* (*Bull. Soc. Géog.*, v^e sér., XII, 1866, p. 163). La même question est traitée par Ant. d'Abbadie, *Géographie de l'Éthiopie* (Paris, 1890), p. 234-263.

4. Sur les traditions ayant trait à cette triple distinction, voir toute l'Introduction de Paulitschke.

5. A. Donaldson Smith, *Expedition through Somaliland to Lake Rudolf* (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 122).

cheveux crépus, angle facial aigu, torse trapézoïdal ; et, pour les qualités morales, si tant est qu'elles soient originelles et non point acquises, elles sont surtout caractérisées par la pratique unanime du vol, de l'assassinat et du pillage [1]. De même le type galla est analogue au type somali, sauf dans les régions où les Gallas se sont mêlés aux Bantous [2]. Et pour les mœurs, celles des Somalis et des Gallas des terres fertiles sont identiques, comme aussi celles des Gallas et des Somalis de la steppe. Dans l'état actuel de la science, toute distinction fondée sur l'ethnographie nous paraît systématique et arbitraire.

Enfin les Sémites se trouvent dans les environs de Harar, dans l'Oualamo et le Gourajé, et dans certaines autres régions de l'Éthiopie où ils sont mêlés aux Nègres (Abiou, Gouma) ou aux Gallas (Ilou Babor, Choa). Au reste une distinction fondée sur les caractères physiques nous paraît également difficile entre Hamites et Sémites ; les différences sont surtout intellectuelles et morales et proviennent de l'opposition de la culture et des traditions.

En somme, malgré de nombreuses théories systématiques qui n'ont de commun que leur intransigeance, l'ethnographie du Nord-Est Africain n'est connue que dans ses généralités. Pourtant deux considérations s'imposent :

1° Si l'on voulait diviser la contrée en régions ethniques, celles-ci ne coïncideraient pas avec les régions naturelles. Les limites physiques ne se sont opposées aux races que sur les points où la nature y avait dressé de véritables murailles et dans le cas où l'envahisseur a prétendu les escalader brusquement, par un assaut. Mais partout les invasions lentes ont eu raison des plus fortes barrières et les hommes pauvres de la steppe ont des frères qui vivent dans l'abondance sur les hauts pays. Aujourd'hui les trois races les plus importantes du Nord-Est Africain sont répandues à toutes les altitudes, sous tous les climats et vivent indifféremment dans la forêt, le parc, la savane, la steppe ou le désert.

2° Ces trois races se sont mêlées en proportions qui varient avec les lieux et forment une infinité de composés qu'il est difficile de classer et même de discerner. D'autre part, les représentants de chaque race, établis dans des régions de climats et de ressources très variés, ont peu à peu modifié leurs mœurs ancestrales et adapté leur mode de

1. J. Borelli, *Éthiopie méridionale* (Paris, 1890), p. 3-88.

2. Ph. Paulitschke, qui a examiné des Gallas à Harar, voit en eux le véritable type hamitique ; le P. Léon des Avanchers (*Bull. Soc. Géog.*, ive sér., XVII, 1859, p. 164), qui avait examiné les Gallas du Choa, près de l'Abyssinie, déclarait « qu'ils avaient tous le type abyssin ; » par contre, R. Hartmann (*Les Peuples de l'Afrique*, trad. franç., Paris, 1880, p. 24), affirme : « Les Gallas sont des Nigritiens ». A tous ces systèmes nous préférons l'hypothèse que nous donnons et qui est celle de H. W. Blundell (art. cité, p. 110).

vie et de groupement au sol sur lequel ils se sont installés. A mesure que les mélanges et les métissages affaiblissaient en eux l'*indice ethnique*, d'autres caractères leur venaient, que nous cataloguerions volontiers sous le nom d'*indice géographique*. Et si, classant les groupements d'après leur genre de vie, nous dressons une carte des régions de vie humaine dans le Nord-Est Africain, il arrive que, presque sur tous les points, ces régions coïncident, non point avec les régions ethniques, mais avec les régions naturelles.

VI. — LES RÉGIONS DE VIE HUMAINE.

L'influence de la géographie physique s'exerce sur la densité de la population (fig. 10). Les données fort vagues que nous possédons

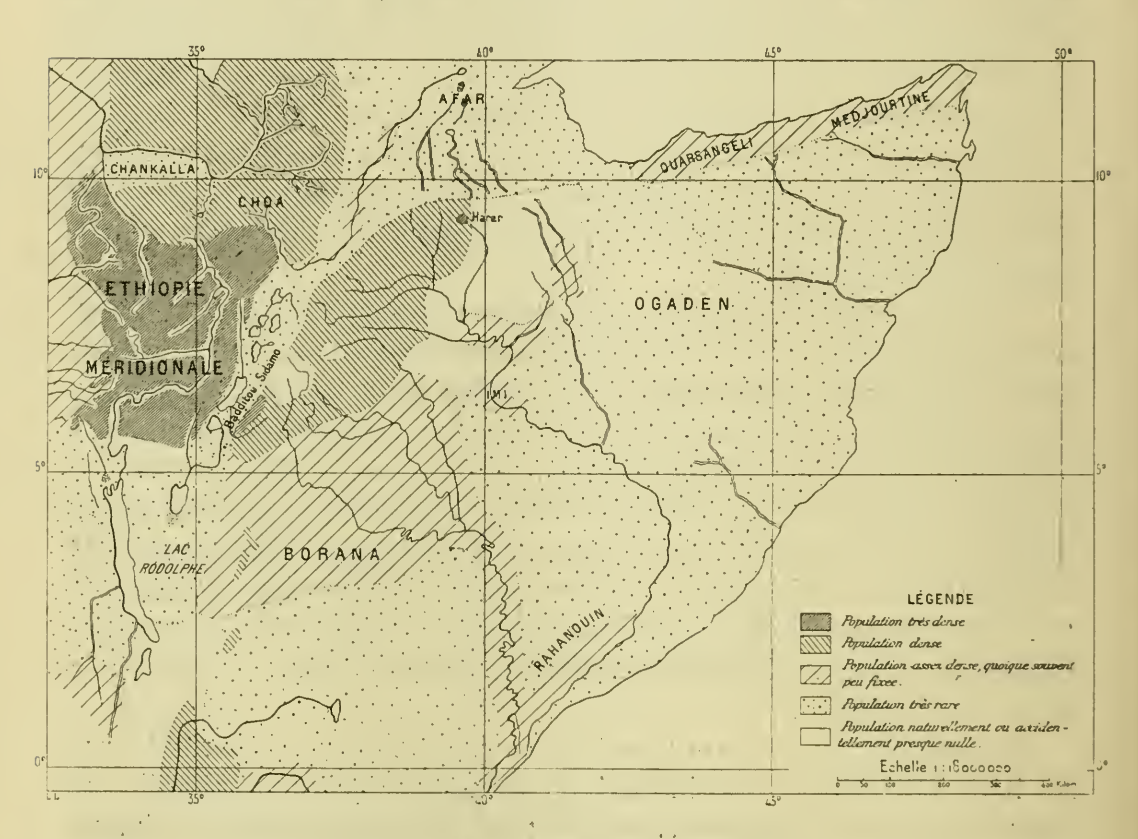


Fig. 10. — Carte de la densité de la population.

nous permettent d'induire que, comme il est naturel, la densité de la population est en raison directe de la fécondité du sol. Dans les bas pays, la densité n'est appréciable que dans le Borana, où les points d'eau naturels ou artificiels sont en nombre; dans les forêts-galeries et les savanes qui bordent les grands cours d'eau permanents; dans les pays de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine, où l'exploitation des résines à parfum est rémunératrice. Très médiocre dans les steppes,

elle tend vers zéro dans la région du lac Rodolphe, désolée par la sécheresse et l'épizootie.

Dans le haut pays, la population est véritablement abondante : il y a une ligne presque continue d'habitations sur la crête des monts Badditou et Sidamo. Le séjour de prédilection est pour l'homme de ces contrées la kolla des plateaux et la woïna dega. La dega est très peuplée aussi. Mais, au contraire de ce qui se passe dans le bas pays, les vallées, chaudes et humides, sont inhabitées et forment entre les tribus établies sur les montagnes des lignes d'isolement.

Une seule anomalie : la portion Est du Massif Central. Malgré des conditions naturelles relativement bonnes, elle est presque déserte. Il en faut accuser les Abyssins, dont la conquête a été terrible. Les habitants de cette portion du Massif, étant voisins de la steppe somali, ont préféré s'y réfugier et vivre sur ces territoires que leur aridité mettait à l'abri du conquérant. En sorte que sur ce point c'est la région la moins fertile qui est la plus peuplée.

Pour étudier le mode de vie, de groupement et d'organisation des populations du Nord-Est Africain, la même distinction s'impose, que nous avons déjà faite pour l'étude des régions de vie végétale, — entre bas et hauts pays (fig. 11)[1].

1° **La vie dans le bas pays.** — La matière précieuse et rare y est l'eau. La plus grande partie du plateau somali-galla et de la dépression étant couverte par la steppe ou le désert, il est naturel que la majorité des habitants soit formée par les pasteurs nomades, poussant incessamment de maigres troupeaux de chameaux et de moutons à la recherche de points d'eau toujours rares et vite taris. Telle est au Nord la vie de ceux des Danakil[2] qui habitent la section orientale, c'est-à-dire la plus désertique, de l'Afar. Ce sont les *Ado yan mara*[3],

1. Un article paru récemment étudie les différentes formes de vie humaine dans le Nord-Est Africain. C'est l'article de R. Biasutti : *Pastori, agricoltori e cacciatori nell' Africa Orientale interna, a mezzo giorno dell'Ethiopia* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, ivª ser., VI, 1905, p. 155-179). L'auteur corrige, d'après les résultats des récentes explorations, le livre de Paulitschke et donne une répartition plus exacte des chasseurs, des agriculteurs et des pasteurs dans cette région. Mais il tombe, à notre avis, dans le même défaut que Paulitschke ; comme lui, il ne cherche que dans l'histoire et les caractères ethnographiques les causes déterminantes du mode de vie de chaque peuple ; il ne semble pas qu'à ses yeux la nature du sol y soit pour quelque chose. Notre point de vue est tout différent ; la vie de toutes les tribus du Nord-Est Africain nous a paru surtout déterminée par les conditions géographiques auxquelles elles se trouvent soumises.

2. La vie des Danakil est abondamment décrite dans Ph. Paulitschke, *Ethnographie Nordost-Afrikas* ; J. Borelli, *Éthiopie méridionale* ; P. Soleillet, *Récit d'une exploration commerciale en Éthiopie* (*Obock-Le Choa-Le Kaffa*) (Paris, 1886) ; E. de Poncins, *Voyage au Choa. Explorations au Somal et chez les Danakils* (*Bull. Soc. Géog.*, viiᵉ sér., XIX, 1898).

3. Les Danakil se divisent eux-mêmes en *Dudubmera*, ou gens de la plaine, et en *Badan*, ou gens de la côte. Les *Dudubmera* se divisent à leur tour en *Ado yan*

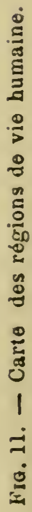


Fig. 11. — Carte des régions de vie humaine.

les « hommes du levant », comme ils s'appellent pour se distinguer des *Assa yan mara*, les « hommes du couchant », leurs frères établis sur une terre moins aride et jouissant d'une vie plus facile. Les *Ado yan mara* sont absolument nomades, changeant de pacages tous les jours, au hasard, quêtant les mares logées dans les cônes volcaniques et dans les dépressions. A l'Est, les Somalis Ogaden et le Somalis Haouija, au Sud, les Gallas du Lorian, sont aussi, et pour les mêmes causes, pasteurs nomades.

Tous tentent d'assurer leur vie précaire en ajoutant au pastorat la pratique du pillage. En cela les Danakil sont les plus favorisés : l'Afar a toujours été une des grandes voies commerciales entre le Choa et la côte. Les caravanes de Choani et de Tadjourates doivent subir les attaques ou la protection non gratuite des nomades. Le chef de la tribu dankali, policier ou bandit selon l'occasion, tire ainsi un bénéfice direct ou indirect du transit qui se fait sur son *territoire*. De même les tribus de l'Ogaden[1] et des Haouija pillent les caravanes et soumettent à une coupée réglée les communautés agricoles de l'Ouest, dont nous parlerons plus bas. De même les Gallas du Lorian[2] pillent les Bantous agriculteurs de la Tana et du Gosha : quand le cri « Oua Galla n'diani » retentit dans la plaine, le Bantou abandonne sa récolte et fuit. Ainsi toute la périphérie du Nord-Est Africain est sillonnée par des bandes de nomades pauvres, belliqueux et terribles.

Pour eux, la seule forme de groupement possible est la tribu numériquement faible et très cohérente. D'où l'existence d'un grand nombre de petites individualités politiques entre lesquelles les ethnographes ont en vain cherché des liens de filiation, de subordination, ou même de solidarité. Dans un pays où la vie est une lutte perpétuelle contre la nature ou contre l'étranger, les grandes agglomérations et l'existence de l'homme isolé sont également impossibles. La tribu, étroitement soumise au chef de guerre, forme comme un être collectif, assez humble pour vivre dans un pays pauvre, mais assez fort pour se défendre et pour attaquer. Point de confédération réelle et durable entre ces tribus. On a bien noté que, dans l'Ogaden, les douze ogaz, ou chefs

mara et en *Assa yan mara*. Malgré les affirmations de G. B. Licata (*Assab e i Danachili*, Milano, 1885, p. 242), de M. Th. von Heuglin (*Reisen in Nord-Ost-Afrika*, Braunschweig, 1877, II, p. 295) et de Citezza (*La lingua Afar*, p. VII), Ph. Paulitschke (*Ethnographie...*, I, p. 37) se refuse à reconnaître là une division fondée sur la différence des caractères géographiques de l'Afar oriental et de l'Afar occidental. Et il s'efforce de trouver entre les différentes tribus Danakil une classification fondée sur les caractères ethnographiques, après avoir constaté, non sans mélancolie, que onze auteurs avant lui ont essayé diverses classifications qui comprennent de 7 à 103 classes !

1. L. Robecchi-Bricchetti, *La prima traversata della penisola dei Somali* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, IIIe ser., VI, 1893, p. 363 et suiv.).

2. Tout l'article cité de R. Brenner, malgré son ancienneté, est encore excellent sur ces Gallas du Sud voir en particulier p. 365 et suiv.).

des plus puissantes tribus, nomment un ogaz suprême[1]. Mais ses fonctions semblent purement nominales, tout au plus arbitrales et d'une application intermittente. Seule, la guerre religieuse peut grouper accidentellement ces musulmans fanatiques; l'aventure récente du Mad Moullah l'a bien prouvé. Mais, la cause une fois disparue, l'union éphémère se dissout et la steppe retombe dans le particularisme qui lui est normal.

Quand les hasards de l'invasion ont amené ces Danakil, ces Somalis et ces Gallas dans leurs steppes, sans doute ils étaient déjà pasteurs nomades. Mais s'ils le sont demeurés, ce n'est pas par tradition, mais bien parce que le sol les y obligeait : persister dans leur habitude était pour eux une manière d'adaptation. Car, quoi qu'en aient dit certains explorateurs, ces Hamites ne sont pas des nomades incorrigibles. Partout où la nature est plus clémente, l'eau plus abondante, la situation plus favorable, ils se sont fixés, humanisés et sont passés :

a) du pillage au commerce régulier des caravanes;

b) du nomadisme au demi-nomadisme;

c) du nomadisme à la transhumance entre deux points fixes et à une vie demi-agricole;

d) à la vie des agriculteurs spécialisés.

a) Entre l'Afar et l'Ogaden s'étend un morceau de steppe très étroit, qui unit la côte de Djibouti et de Zeila aux derniers contreforts du Massif Central où domine Harar. De Harar à la côte par Gueldeïssa les communications sont plus rapides et plus faciles que par l'Afar, les routes plus fréquentées[2]. Aussi les Somalis Issa et les Gadaboursi se sont spécialisés dans le métier de convoyeurs et de courriers du désert. Ils ont le monopole[3] des routes et il y aurait danger pour une caravane à ne pas avoir de chameliers Issa en pays Issa ; mais, cette réserve faite, ce sont des convoyeurs consciencieux et honnêtes. La tribu est devenue une équipe de porteurs.

b) Dans les régions de steppes qui se trouvent au voisinage immédiat du Massif Central, dans l'Afar occidental, l'Ogaden occidental, le Borana et le seuil des petits lacs, l'eau courante ou stagnante est moins rare, les puits s'épuisent moins vite et permettent les stations plus longues. Aussi les Danakil *Assa yan mara*, les Somalis de l'Ogaden occidental et les Gallas Boran ne sont-ils que demi-nomades : chaque tribu s'éloigne fort peu d'un point d'eau permanent, souvent d'un puits creusé de main d'homme, dont elle a la propriété et où, tous les soirs, elle vient abreuver ses troupeaux. L'émigration n'a lieu que si le puits se tarit. Les troupeaux sont abondants, la vie plus

1. Gabriel Ferrand, *Le Çomal*, p. 10.
2. Voir ci-dessous, p. 449 et suiv.
3. Gabriel Ferrand, ouvr. cité, p. 17.

aisée que chez les nomades, les mœurs moins farouches. La constitution sociale elle-même est un peu modifiée : il n'est pas rare de voir des liens permanents se former entre certaines tribus qui se réunissent autour d'un puits commun, point de ralliement et terrain d'entente naturel. Telle serait, par exemple, l'origine de la confédération des Darott [1], observée par le vicomte du Bourg de Bozas autour des puits de Sagak, dans l'Ogaden occidental. Telle serait aussi la raison de ces grandes confédérations [2] du Borana (Gomolé, Liban, Ascébo), qui ont comme capitales trois marchés permanents installés autour de trois points d'eau, et qui possèdent, avec un pouvoir centralisé, des castes hiérarchisées de pasteurs (Boran), chasseurs (Ouata) et artisans (Tountou). Chacune forme un État, autant qu'un État peut exister dans la steppe [3].

c) Les forêts-galeries du Daoua, du Gannalé, du Ouebb et du moyen Ouabi Chébéli tracent des lignes de végétation permanente, mais encore très maigre. La culture y est possible, mais dans un espace très restreint, sur les bords du fleuve : elle contribue, elle ne peut suffire à la subsistance des habitants. D'où la constitution d'une classe mixte de pasteurs-cultivateurs que l'on trouve sur le Ouabi Chébéli (Djeberti [4]), sur le Ouebb (Dagodi), sur le Gannalé et le Daoua (Gere Moro, Gere Badi, Gere Ganana [5]). Ils se sont fixés dans la forêt, qu'ils ont défrichée par places pour y installer des cultures. Mais certains d'entre eux n'habitent pas la vallée d'une façon permanente : après la saison humide ils emmènent les troupeaux dans la steppe et ne les ramènent près du fleuve qu'à l'époque de la sécheresse. Chaque agglomération comprend donc deux catégories de travailleurs : des agriculteurs sédentaires et des pasteurs transhumants. Les troupeaux, plus riches, comprennent du gros bétail. Les méthodes agricoles sont rudimentaires et seule la culture du dourah est connue. Ces populations sont fort peu agglomérées : elles ne sont pas établies

1. Vicomte du Bourg de Bozas, *Mission du Bourg de Bozas : Voyage au pays des Aroussi* (*Éthiopie méridionale*) (*La Géographie*, V, 1902, p. 407).

2. Ces confédérations ont été surtout bien étudiées par L. Vannutelli et C. Citerni (ouvr. cité, p. 167 et suiv.) et par A. Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 120-137).

3. Ces lignes étaient écrites quand a paru l'article de G. Colli di Felizzano, *Nei paesi Galla a Sud dello Scioa* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, ivª ser., VI, 1905, p. 8-18 et 100-118). Celui-ci ne distingue plus que deux grands groupes dans le Borana; le groupe des Gona, capitale Liban, et le groupe des Sabbo, capitale Igo. D'après lui, le chef des Ascébo, qui se serait présenté aux explorateurs antérieurs comme un grand chef, ne serait qu'un chef secondaire (giallaba) soumis aux deux chefs des grandes tribus. Quoi qu'il en soit, il demeure que les Boran sont politiquement plus groupés que les nomades purs.

4. Voir du Bourg de Bozas (art. cité, p. 410) et E. Baudi di Vesme e G. Candeo, *Un' escursione nel Paradiso dei Somali* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, iiiª ser., VI, 1893, p. 674).

5. Voir L. Vannutelli e C. Citerni (ouvr. cité, p. 127 et suiv.); A. Donaldson Smith (art. cité, p. 132); V. Bòttego (*Il Giuba esplorato*, p. 271, 313, 356).

dans des villages, mais dans des « kérias », vastes étendues où chaque propriétaire se bâtit sa hutte au milieu des champs qu'il a défrichés. Une kéria est ainsi une ligne discontinue de clairières s'allongeant sur les rives du fleuve : la kéria d'Imi, chez les Djeberti, s'étend sur plus de 25 kilomètres. La tribu s'est fixée et désagrégée : le chef n'a plus qu'une autorité nominale. L'agriculture a donné aux hommes le sentiment de la propriété foncière, et, pour éviter la guerre ruineuse avec l'étranger, entre les différentes kérias s'étendent des zones neutres de forêt non défrichée. Quand la guerre est inévitable, c'est là que se livrent les combats.

d) Le bas pays comprend trois groupes d'agriculteurs spécialisés :

Le groupe des oasis de l'Ogaden occidental [1]. Les principaux sont Argueisa, ou Harar es Seghir, et Milmil. Ce sont aussi des kérias. Argueisa a plus de 3000 habitants sédentaires. Ils sont uniquement agriculteurs et approvisionnent en dourah les pasteurs voisins, qui les pillent à l'occasion.

Le groupe Ouabi-Djouba [2], sur le cours inférieur des deux rivières et surtout sur le ressaut montagneux qui s'étend au Nord du Ouabi. Cette région a été appelée avec raison le « grenier de la Somalie ». On y trouve de nombreuses plantations de coton, de fèves, de tabac, mais le dourah domine. Les procédés de culture sont encore primitifs : la semence est jetée au hasard dans des trous faits au pieu. Mais on relève déjà le long du Ouabi des tentatives d'irrigation par de grossiers canaux. D'autre part, à côté des kérias isolées, on constate le groupement de certaines autres en confédérations religieuses qui sont en même temps des sortes de syndicats de défense agricole. Ces confréries sont nombreuses (Ougadde, Nimou, Baora, Bolad, Gallosbo, etc.). Elles ont certainement une origine religieuse, s'appliquent encore à conserver les préceptes du Coran dans leur pureté. Mais on peut dire que le profit qu'elles tirent de leur solidarité pour exploiter leur sol a accru leur prospérité et leur renom. Elles admettent dans leur sein tous ceux qui viennent à elles et s'administrent par le conseil de tous les associés, qui surveillent les travaux des esclaves. C'est là l'opposé du groupement par tribu, fermé et gouverné despotiquement. L'un est une organisation belliqueuse, pour lutter contre la nature hostile et attaquer l'étranger ; l'autre, une organisation pacifique, pour faire rendre son maximum à une terre féconde et défendre les biens acquis contre le pillage.

Le groupe du lac Stéphanie, sur la rive septentrionale. Ces groupements agricoles sont analogues à ceux de l'Ogaden occidental. Ils

1. Voir V. Bòttego (ouvr. cité, p. 42 et suiv.); Ph. Paulitschke, *Reise des Grafen Eduard Wickenburg im Somâl-Lande, Juni bis Oktober 1897* (*Petermanns Mitt.*, XLIV, 1898, p. 51) ; A. Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 122).
2. Voir L. Robecchi-Bricchetti, art. cité, p. 377 et suiv.

sont indifféremment gallas (Harboré) ou bantous (Bourlé, Malé), et sont également rançonnés par des nomades bantous (Doumé, Borali) et gallas (Hamerkoké)[1].

Il va de soi que les populations de toutes ces catégories usent de la chasse pour augmenter leur bien-être; elles poursuivent l'antilope, le zèbre, l'autruche dans la steppe, et les pachydermes dans la forêt-galerie. Mais dans la forêt de l'Aouache, chaude, humide, malsaine et inextricable, semblable aux forêts des vallées éthiopiennes, la chasse n'est pas une occupation de luxe, mais bien le seul moyen de subsistance. Les Danakil, qui y ont été poussés de l'Afar par des mouvements de peuple ou par la ruine de leurs troupeaux, et les Gallas, qui y sont descendus du Choa par la vallée de la Kassam, y mènent une existence misérable, presque animale, au dernier degré de la civilisation. Ils vivent isolés ou par groupements familiaux; aucune vie sociale n'y est possible.

Ainsi le mode de vie et de groupement dans le bas pays dépend absolument des conditions naturelles. Quand, pour une cause accidentelle, les populations ne peuvent s'y adapter, elles sont condamnées à disparaître. Les tribus de la région du lac Rodolphe nous montrent une application terrible de cette loi. Dans ces steppes, qui tendent de plus en plus au désert complet, la seule forme de vie possible est le nomadisme pastoral. Et telle était, il y a quinze ans, la vie des Rendilé, des Ligob, des Elmolo, des Légoumi et des Reshiat. Or, depuis 1891, si l'on excepte les Rendilé, demeurés pasteurs comme leurs voisins du Borana, toutes ces tribus ont vu leurs troupeaux détruits par l'épizootie[2]. Aujourd'hui, sur les bords désolés du lac, les Ligob et les Elmolo sont décimés et réduits à la condition de pêcheurs et d'ichthyophages; les Légoumi, naguère cantonnés au Sud du lac, sont remontés vers le Nord et tentent à l'embouchure de l'Omo de maigres essais de culture; les Reshiat, pasteurs en 1886, sont cultivateurs depuis 1892. Dans ces régions sèches, la vie agricole est une marque de pauvreté; seuls la pratiquent ceux pour qui le pastorat est devenu impossible. Se fixer au sol, c'est l'arrêt avant la mort. J. Harrison et D. Smith nous ont rapporté la désolation et l'agonie de ces villages paradoxaux, couchés sur le désert. Privées de leurs troupeaux, les tribus du lac Rodolphe ne sont plus adaptées à la nature de ce sol où elles vivaient, où elles végètent, où bientôt elles mourront.

1. Voir L. Vannutelli e C. Citerni, ouvr. cité, p. 355 et suiv.; A. Donaldson Smith, art. cité, p. 224; H. S. H. Cavendish, *Through Somaliland and around and south of Lake Rudolf* (*Geog. Journ.*, XI, 1898, p. 387 et suiv.).

2. Sur ces curieux effets de *désadaptation*, voir A. Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 226 et suiv., et XVI, 1900, p. 607 et suiv.); H. S. H. Cavendish, art. cité, p. 383 et suiv.; James J. Harrison, *A Journey from Zeila to Lake Rudolf* (*Geog. Journ.*, XVIII, 1901, p. 270 et suiv.).

2° **La vie dans le haut pays.** — Dans le Massif Central et en Éthiopie, les régions de vie humaine coïncident aussi exactement avec les régions de vie végétale. Les distinctions entre la kolla, la woïna dega et la dega se sont faites dans l'esprit des habitants par la considération des ressources qu'elles leur offrent et non de la nature intrinsèque des formations végétales : de même chez nos paysans les notions de « bonnes » et de « mauvaises » terres, de terres « chaudes » et de terres « froides ». Et, l'eau existant partout, c'est en fonction du degré de température que se différencie la vie humaine.

a) *Les régions à végétation tropicale.* — Elles sont les plus hostiles à l'homme ; chaudes et malsaines, couvertes par les marécages ou par la forêt vierge, elles résistent à la pénétration, à l'occupation et à la mise en culture. Nous avons noté la solitude des vallées éthiopiennes. Dans les forêts du Binescho, du Scheko et du moyen Omo, végètent de misérables chasseurs semblables aux chasseurs de l'Aouache, vivant du commerce de l'ivoire qu'ils apportent au marché de Marcha, dans la boucle occidentale de l'Omo. Ils sont incultes et isolés [1]. De même, dans le Massif Central, les Aroussi Cormoso, qui vivent dans les forêts du haut Gannalé [2]. De même les Chankalla, sur le plateau qui porte leur nom. Ces « hommes-gorilles » peuvent seuls s'aventurer dans les marécages et ils se louent aux autres populations éthiopiennes pour poursuivre l'éléphant dans leurs vallées profondes [3].

b) *Les régions agricoles* [4]. — Elles se trouvent dans la woïna dega des basses latitudes et, aux latitudes plus hautes, dans la kolla des plateaux. La température y est trop douce et la terre trop fertile pour que l'on songe à l'élevage. C'est ainsi que les régions purement agricoles sont :

1. Voir A. Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, XVI, 1900, p. 609 et suiv.) et L. Vannutelli e C. Citerni, ouvr. cité, p. 323 et suiv.
2. Voir V. Bòttego, *Il Giuba esplorato*, p. 168.
3. Voir H. W. Blundell, art. cité, p. 116 et 271 ; Hugues Le Roux, *Voyage au Ouallaga...* (*La Géographie*, IV, 1901, p. 220).
4. Pour les régions d'agriculteurs, consulter surtout :

Sur le Harar : A. Bardey, *Notes sur le Harar* (*Bull. géog. hist. et descr.*, XII, 1897, p. 130-180) ; S. Vignéras, *Une mission française en Abyssinie* (Paris, 1897), p. 54.

Sur le Badditou et le Sidamo : L. Vannutelli e C. Citerni, ouvr. cité, p. 176-198.

Sur la région de la Didessa : Ch. Michel, *Résultats géographiques de la mission de Bonchamps* (*La Géographie*, II, 1900, p. 28 et suiv.) ; Idem, *Vers Fachoda*, p. 185 et suiv. ; H. Le Roux, art. cité, p. 225 et suiv.

Sur l'Oualamo et le Gouraje : Comte N. de Léontieff, *Exploration des provinces équatoriales d'Abyssinie* (*La Géographie*, II, 1900, p. 106 et suiv.) ; L. Darragon, *Le Sidama, l'Amara, le Konso, etc.* (*Cr. Soc. Géog.*, 1898, p. 139 et suiv.).

Sur la région du Kaffa : A. K. Bulatovich, *Dall' Abissinia al lago Rodolfo per il Caffa* (*Boll. Soc. Geog. Ital.*, IVe ser., I, 1900, p. 126 et suiv.) ; O. Neumann, art. cité, p. 23 et suiv.

Sur les régions méridionales : les articles cités de Neumann, Darragon, Vannutelli e Citerni, Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, 1896).

Dans le Massif Central : les montagnes méridionales du Badditou et du Sidamo (woïna dega, vers 6° lat. N) et les plateaux septentrionaux du pays de Harar (limite de la kolla et de la woïna dega, au-dessus de 9° lat. N);

En Éthiopie : toute la région méridionale, jusqu'au Kaffa inclus (vers 7° lat. N; plus au Nord les habitants de la woïna dega joignent à l'agriculture les ressources de l'élevage), et les plateaux et les collines de kolla qui s'étendent sur la rive gauche de la Didessa.

Dans toutes ces régions, les cultures sont riches : peu de céréales, tout au plus des champs de maïs sur les points chauds et humides; peu de bétail : un seul élevage, très particulier, celui de la civette ou celui des abeilles; mais surtout des plantes maraîchères (fèves, etc.), le café et le coton. Le café se cultive surtout dans le Harar et dans la région du Kaffa (Kaffa, Gimirra, Gouma, Djimma, Konso); — le coton, dans les régions plus basses en altitude ou en latitude, ou encore mieux abritées : pays de la Didessa, Badditou-Sidamo, Gamo-Borodda [1], Oualamo-Gourajé. Les cultures sont si abondantes qu'elles donnent à un explorateur lyrique l'impression du « paradis terrestre ».

Toutes ces montagnes présentent le même aspect : sur les hauteurs, c'est-à-dire dans la région la plus fraîche et la moins productive, s'alignent les huttes, entourées de vergers. Sur les pentes, les plantations de dourah, de café, de maïs, de coton, s'étagent en gradins, soutenues par des terrassements, abritées par des arbres ou des murs, sagement irriguées. Plus bas, dès que la vallée s'encaisse, c'est la terre en friche et la solitude. A ces travaux de culture presque intensive, l'homme a appris à estimer la terre. « Le paysan galla aime la terre », dit M^r Ch. Michel du Galla de la Didessa [2]. On peut en dire autant de tous ces paysans hamites ou négroïdes. Partout la propriété foncière est strictement répartie et universellement respectée. Elle a un prix sur le marché : en Sidamo, la terre cultivée vaut le double de la terre en friche.

Dans ces régions agricoles, les groupements ethniques ont une forme typique, analogue à celle des communes rurales de nos régions. Chaque hutte est isolée, entourée de vergers et dominant les champs du propriétaire. Les seules agglomérations de type urbain sont les marchés, qui sont aussi les capitales : Bourgi pour le Bad-

1. C'est peut-être dans le Gamo que la culture du coton est le plus développée. C'est le principal produit du pays. Chaque agriculteur y est doublé d'un tisserand. Les étoffes servent à leur consommation personnelle, et, plus encore, à des échanges avec les Gallas de la steppe. Aussi ce pays d'industrie agricole est-il particulièrement riche et peuplé. Sur les pentes d'une seule vallée du pays, la vallée de Bonche, Vannutelli et Citerni ont compté plus de 12 000 cases : (L. Vannutelli e C. Citerni, *Relazione preliminare...*, dans *Boll. Soc. Geog. Ital.*, III^a ser., X, 1897, p. 326; *Seconda Spedizione Bòttego*, p. 267).

2. Ch. Michel, *Vers Fachoda*, p. 122.

ditou et le Sidamo, Ouba, Bako et Gofa pour les États du même nom, Anderatcha en Kaffa, Djiren en Djimma, Anna en Ilou Babor, Bouré [1] et Goré [2], Ambo et Coma plus au Nord. Les échanges, d'ailleurs, y sont surtout locaux. Seuls les Abyssins du Choa, les Hararis et les caravaniers de la côte viennent acheter dans tous les marchés. Entre elles, ces populations n'ont aucun rapport économique; chacune se suffit à elle-même. De même, au point de vue politique, c'est le particularisme absolu. Entourée par ses vallées profondes comme par un fossé, la population de chaque îlot montagneux a hérissé de forteresses les rares ponts que la nature a jetés entre elle et l'extérieur, non par esprit belliqueux, mais pour n'être point inquiétée par les voisins. Car tous ces Gallas et ces Bantous sont essentiellement pacifiques : la richesse chez eux s'évalue en bestiaux et en terres, au lieu que chez leurs conquérants abyssins elle s'estime par la quantité des armes et des esclaves. Dans ces circonscriptions naturelles, la vie facile et paisible a énervé tout pouvoir fort et centralisé. Les souverains de ces petits royaumes en sont presque toujours les plus gros propriétaires, exerçant une autorité nominale et honorifique sur des sujets débonnaires. Dans l'intérieur même de ces unités si homogènes, un nouveau morcellement politique s'est produit : le Gimirra compte à lui seul sept petits États, correspondant aux cercles de terrains défrichés. On conçoit que la conquête abyssine se soit étendue sur tous ces pays sans échec. Les rois sont aujourd'hui les représentants du Negous et lèvent en son nom un impôt très lourd, que l'agriculteur, riche et déshabitué des combats où se plaisaient ses ancêtres, paie sans résistance. Il faut regretter toutefois que dans ces régions fertiles le gouvernement abyssin, uniquement préoccupé d'en arracher le plus de butin, n'essaie pas une exploitation rationnelle de ressources de premier ordre.

Sédentarisme, sentiments pacifiques, particularisme économique et politique, tels sont les caractères de ces sociétés agricoles de l'Éthiopie et du Massif Central. Ces anciens conquérants ont oublié la destination primitive de leurs montagnes-forteresses, dont ils ont mis les glacis en culture. Et, comme les agriculteurs du bas pays, ils sont devenus les victimes de leurs voisins pauvres et avides.

c) *Les régions de la dega.* — Elles sont peuplées en général par des éleveurs, qui sont, en quelque sorte, les pasteurs fixés et enrichis sur un sol plus fertile. Dans le Massif Central, les plateaux de Tchertcher, de Boké et de Didda, dont l'altitude est à la limite inférieure de la dega, et où l'humidité abondante stagne sur le sol imperméable et

1. Sur Bouré, excellente note du Major H. H. Austin, *Survey of the Sobat Region* (*Geog. Journ.*, XVII, 1901, p. 506 et suiv.).
2. Sur Goré, voir Major C. W. Gwynn, *Surveys on the proposed Sudan-Abyssinian Frontier* (*Geog. Journ.*, XVIII, 1901, p. 567 et suiv.).

dans l'atmosphère froide, sont peuplés par des Gallas Aroussi qui vivent uniquement de l'élevage [1]. Ils élèvent, à côté du petit bétail, le bœuf et surtout le mulet et le cheval. Ainsi, par les pentes et les gradins orientaux du Massif Central, on passe du demi-nomadisme des Somalis de Sagak à la transhumance des Gallas Ennia [2] et au sédentarisme des Aroussi des hauts plateaux.

Là encore, la vie assurée a amené la dissolution de la tribu : l'Aroussi des plateaux vit seul au milieu de ses pâturages. Il ne cultive que la quantité de céréales nécessaire à sa subsistance. L'isolement a conservé chez lui la pureté de la race et la rudesse des mœurs, qui, dans l'esprit des explorateurs qui les ont observées, rappellent celles des antiques Germains.

Dans l'Éthiopie, on trouve deux régions d'élevages analogues :

1° Le Lega [3], qui est aux plateaux agricoles de la Didessa ce que les plateaux Aroussi sont au pays de Harar. La capitale du Lega, Djellem, est un important marché de bestiaux. Mêmes mœurs et même morcellement politique et social que chez les Aroussi.

2° Le Choa [4], qui est la plus pauvre des régions d'élevage, par l'effet de l'altitude et des vents plus secs qui viennent de la Mer Rouge. La consommation de mulets faite pendant la guerre italienne a encore appauvri la contrée. Si le Choa a une place spéciale dans l'Éthiopie et dans le Nord-Est Africain, il le doit moins, comme on le verra, à ses ressources naturelles qu'à sa situation, qui lui donne une importance singulière et le destinait à la prépondérance politique et commerciale.

VII. — LES COURANTS ÉCONOMIQUES.

Malgré le lien bien affaibli de la race et de la tradition, tout dans la nature comme dans la vie humaine distingue les hauts pays abyssins des steppes qui sont à leur pied. Il y a même, à ce double point de vue, une différence plus considérable entre l'Éthiopie et la steppe somalie qu'entre les pays nilotiques et l'Éthiopie. Mais, en dépit, ou plutôt à cause de ces contrastes par lesquels elles s'opposent et se complètent, les différentes régions du Nord-Est Africain ont toujours vécu les unes avec les autres, — les unes des autres. Des pays producteurs aux pays improductifs, des régions agricoles aux régions pas-

1. Voir O. Neumann, art. cité, p. 11-13, et A. Donaldson Smith (*Geog. Journ.*, VIII, 1896, p. 124-128).
2. O. Neumann, art. cité, p. 10.
3. L. Vannutelli e C. Citerni, ouvr. cité, p. 443 et suiv.
4. Le nombre des ouvrages contenant une description du Choa est très considérable. Les renseignements de J. Borelli (*Éthiopie méridionale*) valent encore pour la plupart. Parmi les ouvrages récents, celui de Ch. Michel (*Vers Fachoda*) contient peut-être la mise au point la plus exacte.

torales, des bonnes aux mauvaises terres, des échanges incessants ont créé un lien solide. D'autre part, des hautes terres de l'Éthiopie et du Massif Central partent deux grandes voies sillonnées des caravanes qui vont de l'Ouest à l'Est, l'une au golfe d'Aden, l'autre aux Bénadir; cependant qu'un troisième courant commercial, traversant du Nord au Sud la Somalie, unit les deux côtes et les deux mers, approvisionnant les populations de la steppe. Cette vie économique propre fait l'unité du Nord-Est Africain, en même temps qu'à côté des formes de vie humaine déjà signalées elle en crée une nouvelle : celle des peuplades et des cités commerçantes (fig. 12).

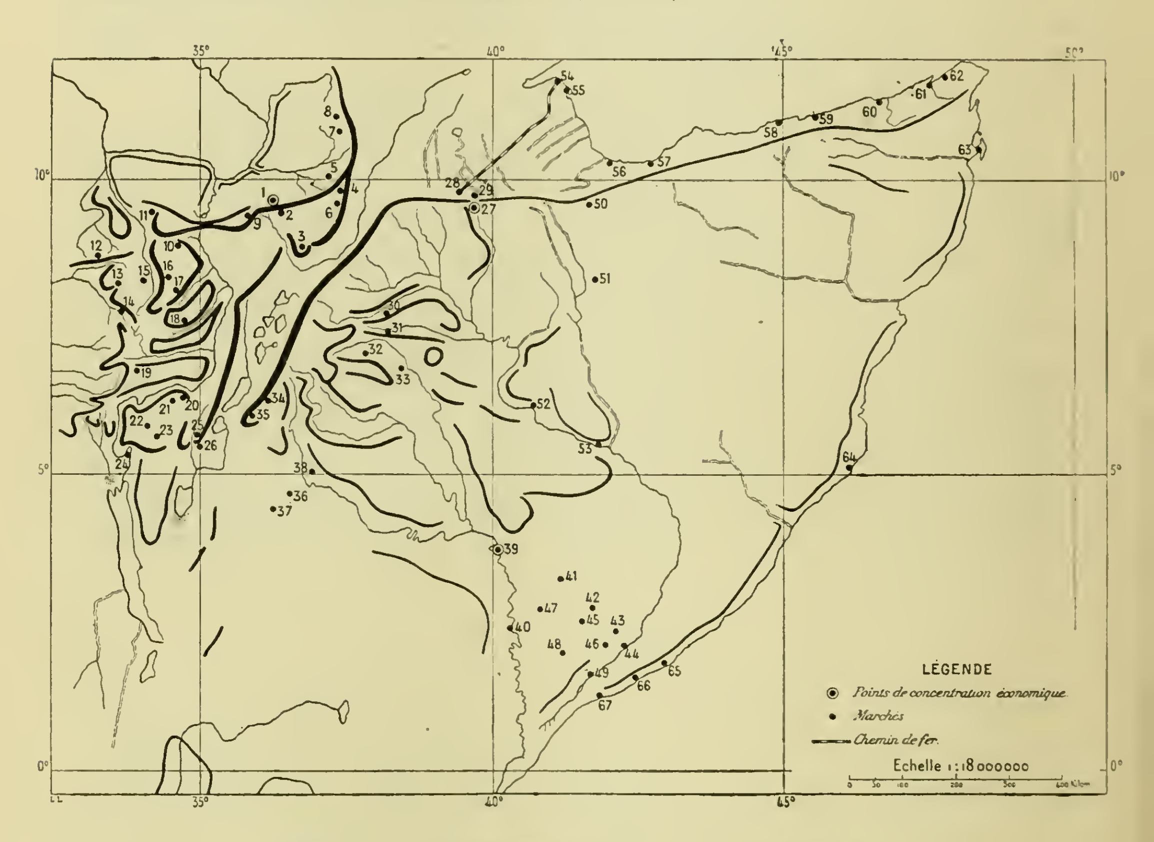


Fig. 12. — Principaux marchés du Nord-Est Africain.

Marchés ethiopiens. — 1. Addis Ababa. — 2. Roggié. — 3. Tadetcha Melka. — 4. Ankober. — 5. Litché. — 6. Alcyou Amba. — 7. Ouarra Hillou. — 8. Ancicurer. — 9. Ambo. — 10. Bilo. — 11. Sassiga. — 12. Djellem. — 13. Bouré. — 14. Goré. — 15. Anna. — 16. Coma. — 17. Saka. — 18. Djiren. — 19. Anderatcha. — 20. Ouba. — 21. Gofa. — 22. Bako. — 23. Malé. — 24. Marcha. — 25. Boussa. — 26. Gardulla.

Marchés du massif central. — 27. Harar. — 28. Addis Harar. — 29. Gueldeïssa. — 30. Cheikh Houssein. — 31. Guigner. — 32. Goba. — 33. Robabouta — 34. Darassa. — 35. Bourgi.

Marchés de la région méridionale du plateau. — 36. Gomolé. — 37. Ascébo. — 38. Liban. — 39. Lough. — 40. Bardera. — 41. Baidoa. — 42. Hakava. — 43. Davit. — 44. Gelidi. — 45. Rochia. — 46. Dagoulé. — 47. Egherta. — 48. Moghidi. — 49. Soblalé.

Marchés de la région orientale du plateau. — 50. Argueisa. — 51. Milmil. — 52. Iddi. — 53. Bari.

Ports du golfe d'Aden. — 54. Djibouti. — 55. Zeila. — 56. Boulhar. — 57. Berbera. — 58. Bender Djedid. — 59. Bender Ghazem. — 60. Bender Syada. — 61. Bender Khor. — 62. Bender Meraya.

Ports de l'Océan Indien. — 63. Ras Haffoun. — 64. Obbia. — 65. Magdochou. — 66. Meurka. — 67. Braoua.

a) *Le courant économique Nord.* — Gagnant tous les jours en puissance, il tend à drainer vers le golfe d'Aden[1], Djibouti et Zeila, et

1. D'après Ch. Michel (*Vers Fachoda*, p. 519), les exportations annuelles de

de là vers le monde, les produits exportables du pays : café, ivoire, cuirs, civette, cire, et à échanger entre les populations qu'il touche les produits qui peuvent être seulement objets de commerce intérieur : céréales, bêtes de trait et de somme. Tous les pays d'Éthiopie, même les plus méridionaux, et la bordure septentrionale du Massif Central sont ainsi dans la dépendance économique de la Mer Rouge, soit par les caravanes, soit par le chemin de fer Djibouti-Harar. D'où la prospérité des ports comme Djibouti et Zeila, et aussi des caravaniers de la steppe, Danakil et Somalis Issa. Mais sur cette grande voie économique des points doivent être l'objet d'une mention spéciale : ce sont ceux qui se trouvent à la limite de la montagne et de la plaine et où se pratiquent les échanges entre les deux zones, savoir : le Choa pour l'Éthiopie, le Harar pour le Massif Central.

Le Choa fut toujours l'intermédiaire indiqué par la nature entre le bas pays qu'il domine et l'Éthiopie qu'il borde. C'est, d'autre part, une région relativement pauvre. Aussi les Abyssins du Choa ont-ils été portés de tout temps à tirer de leur situation privilégiée ce que le sol leur donnait en quantité insuffisante. C'est ainsi qu'en bordure du Choa, dominant la plaine, se sont bâties ces villes-marchés, villes éphémères, aux maisons de bois, et qui se déplacent lorsque manquent les matériaux de construction. Au début du siècle, les grands centres d'échanges étaient Abderasoul et Ankober[1] : on y vendait surtout des esclaves. Avec la fin de la traite, Abderasoul disparut; Ankober, l'ancienne capitale, n'a plus aujourd'hui que 4 à 5 000 âmes. Les grands marchés sont maintenant Roggié, Litché, Aleyou Amba, Ouarra Hillou, Ancicurer[2] et surtout Addis Ababa. Là, sous l'œil du Choan, se rencontrent le Dankali, le Somali, le Galla, l'Arabe et l'Hindou de Harar. Le tableau qui suit (p. 452), dont nous empruntons les éléments au livre de Mr Ch. Michel[3], montre bien le caractère centralisateur et cosmopolite du grand marché.

Ainsi le Choa, le pays des grands pâturages, est aussi le pays des villes, et l'Abyssin, laissant la culture aux *gabares* (serfs) gallas, s'adonne surtout au commerce. De nos jours, il ajoute aux profits du trafic les bénéfices plus rapides de la conquête. Mais la centralisation économique, œuvre de la nature, a préexisté à la centralisation politique et militaire conçue par Ménélik, et celle-ci n'est que la forme

l'Éthiopie vers la mer Rouge se monteraient à 6 905 000 fr., se décomposant ainsi : café, 3 500 000 fr.; or, 1 400 000 fr.; ivoire, 1 000 000 fr.; peaux vertes, 615 000 fr.; civette, 315 000 fr.; cire, 75 000 fr.

Les importations du 1er avril 1897 au 31 mars 1898 se sont montées à 12 482 000 fr., où dominent les importations d'armes et surtout de cotonnades (plus de 7 millions).

1. Rochet d'Héricourt, *Voyage au Choa*, p. 262.

2. Sur tous ces marchés, on trouve déjà des renseignements dans *L'Esploratore*, 1879, p. 21-23.

3. Ch. Michel, *Vers Fachoda*, p. 520.

violente de celle-là. La preuve en est que le Négous conquérant s'est assuré, avant toute autre tentative, de la possession du Harar, qui, par son rôle économique, est en quelque sorte le Choa du Massif Central.

PRINCIPAUX PRODUITS QUE L'ON TROUVE SUR LE MARCHÉ D'ADDIS ABABA

PRODUITS DU CHOA.	de L'ÉTHIOPIE.	des STEPPES.	PRODUITS D'IMPORTATION de la côte.
Mulets, chevaux, ânes.	Or.	Moutons.	Cotonnades.
Bœufs et vaches.	Ivoire.	Peaux de moutons.	Objets manufacturés.
Peaux de bœufs.	Cire.	Burnous en poil de chèvre.	Cartouches.
Beurre.	Miel.		
Blé.	Café.		
Cordes.	Coton.		
Chamas[1] de fabrication galla.	Blé.		
	Dourah.		
	Maïs.		

Le Harar[2] a ses richesses propres, le café surtout (10000 kgr. exportés par an) et les céréales, auxquelles il faut ajouter les produits de l'élevage des grands plateaux de l'Ouest. D'autre part, le plus grand nombre des caravanes qui vont de l'Éthiopie à la côte préfèrent à la route de l'Afar celle qui longe le Massif Central avec étape à Harar; le chemin de fer suit à peu près la même route[3]. Harar est donc comme un *port* en terre ferme, qui tirerait profit à la fois de l'exportation des produits de son arrière-pays et de l'escale qu'y font les produits des pays lointains avant de gagner la côte : c'est ainsi que sur le marché de Harar, pour 10 000 kgr. de café harari qui s'y vendent annuellement, on trouve 40 000 kgr. de café éthiopien. Aussi Harar est-elle la ville des marchands : ils y forment une aristocratie superbe, mêlée d'éléments somalis, gallas, abyssins, arabes et hindous, dont tout l'orgueil vient de l'exercice d'un monopole traditionnel. Il y a là, non point une race, mais une caste qui s'enrichit de plus en plus. Harar a aujourd'hui 40 000 âmes[4]; c'est la vraie ville du Nord-Est Africain, la ville de pierre, la ville cosmopolite et moderne.

b) *Le courant économique Sud.* — Il unit à travers le Borana les régions méridionales de l'Éthiopie et du Massif Central à la côte des

1. Sorte de burnous.
2. Sur Harar consulter surtout les ouvrages cités de A. BARDEY et de S. VIGNÉRAS.
3. Une note parue dans *La Géographie* (X, 1904, p. 295-298) et tirée des papiers du défunt explorateur DUCHESNE-FOURNET indique que de plus en plus les caravanes, comme le chemin de fer, ne montent plus sur le plateau et ne touchent plus à Harar. Elles passent par Addis Harar et le pied du plateau. C'est la route dite des Assabot. C'est la route de l'avenir.
4. CH. MICHEL, *Vers Fachoda*, p. 520.

Bénadir. Des caravanes de Somalis ont été rencontrées par Bòttego chez les Harboré, au Nord du lac Stéphanie [1], par Donaldson Smith dans le Tertalé [2], par Cavendish chez les Légoumi, sur les bords du lac Rodolphe [3]. Deux grandes routes unissent ainsi les hauts massifs à la côte. L'une, directe (comme au Nord celle de l'Afar), pique droit au Sud sur Bardera par le Tertalé et le Borana ; les caravanes ne l'utilisent qu'au cours des saisons pluvieuses [4]. L'autre, indirecte, mais où l'eau ne manque jamais, est perpétuellement fréquentée. Suivant la rive gauche du Daoua, elle passe à Lough où elle se subdivise [5] : l'une de ses branches se dirige vers Magdochou en touchant Baidoa, Hakava, Davit et Gelidi ; une autre, vers Meurka, par Baidoa, Hakava, Rochia, Dagoulé et le cours du Ouabi ; une troisième enfin vers Braoua, par Egherta, Moghidi et Soblalé. De grands puits jalonnent ces routes et les agglomérations susdites ne sont que les plus importants de ces points d'eau ; elles marquent les relais et les étapes. Quelques-uns de ces puits atteignent une profondeur de 100 m. et une largeur de 60 ; leur forme est tronconique et un doux sentier, taillé dans la paroi, permet d'atteindre le niveau de l'eau et d'y conduire les bêtes. De construction très ancienne, ils prouvent l'antiquité des rapports commerciaux entre la côte et l'intérieur.

De là l'existence sur cette côte plate, sableuse et ingrate, d'agglomérations séculaires, Braoua, Meurka, Magdochou [6], etc., communes composées uniquement de commerçants, propriétaires de bazars et d'entrepôts, dont les maigres propriétés foncières sont cultivées par des esclaves. Chaque ville comporte un quartier arabe et un quartier somali. Chacune vit de sa vie propre, destinée au particularisme par la loi de la concurrence et surtout par le désert de sable qui la sépare de ses congénères. Elles forment ainsi de petits sultanats, à l'autorité parlementaire, où le conseil des marchands détient seul un pouvoir qui s'exerce rarement et sans énergie.

Au reste, tous ces ports de la côte des Bénadir sont en décadence. Le percement de l'isthme de Suez leur a porté un coup fatal. Les exportations de Lough vers la côte ne dépassent pas 374 500 talaris [7] ; encore 260 000 talaris ont-ils pour objet l'exportation de l'ivoire qui, là comme partout, diminuera. Les importations, plus considérables (3 386 000 talaris), portent surtout sur les cotonnades. Mais le jour où l'Éthiopie développera, comme elle le doit, la culture du coton, ces

1. L. Vannutelli e C. Citerni, art. cité, p. 328.
2. *Geog. Journ.*, XVI, 1900, p. 603.
3. *Geog. Journ.*, XI, 1898, p. 385.
4. Voir L. Vannutelli e C. Citerni, ouvr. cité, p. 133-147.
5. V. Bòttego, ouvr. cité, p. 450.
6. Sur l'histoire de ces villes de la côte de Benadir, voir Guillain, *Voyages à la côte orientale d'Afrique*, t. II et III *passim*.
7. V. Bòttego, ouvr. cité, p. 373.

importations seront fort compromises. La période heureuse de Djibouti et de Zeila est dans l'avenir ; celle de la côte des Bénadir est dans le passé. Au Sud comme au Nord, ce sont les échanges intérieurs qui constituent le fond principal du commerce ; toutes proportions gardées, Bourgi en Badditou joue le même rôle qu'Addis Ababa dans le Choa, et surtout Lough est la Harar du Sud.

Bâtie sur une langue de terre formée par un repli du Djouba, voisine du confluent des grandes rivières qui forment le fleuve, Lough [1] est en effet la capitale économique de la région. Tous les habitants de Lough, de races très mêlées, sont aussi commerçants, laissant les soins de la culture à leurs esclaves souahilis et de l'élevage à leurs esclaves gallas. Ici comme à Harar l'aristocratie marchande domine, et le sultan de Lough, grand propriétaire et grand protecteur du commerce, retient dans sa clientèle et même sous sa suzeraineté, les chefs des tribus voisines qui vivent du trafic dont Lough est le centre.

c) *Courant économique oriental.* — Au contraire des deux précédents, toute son activité lui vient des échanges avec l'extérieur. Il traverse en effet des régions identiques, également pauvres, qui doivent demander à l'extérieur la plus grande partie de ce qui est nécessaire à leur subsistance en échange de leurs produits de luxe : cuirs, plumes d'autruche, ivoire, gommes, encens et myrrhe. De là le cours continuel de ces caravanes qui, du Nord, du Sud et des l'Est, s'enfoncent vers l'intérieur [2]. A dire vrai, le transit avec la côte des Benadir et avec la côte orientale d'Obbia est presque nul aujourd'hui. Au Nord, au contraire, les monts de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine sont spécialement riches en résines à parfum; la côte, plus découpée, offre des abris plus sûrs. Aussi, depuis Berbera jusqu'à Ras Haffoun, dans chaque crique s'est logé un port, Boulhar, Berbera et les Bender : Bender Ghazem, Bender Khor, Bender Meraya, qui groupent dans leur rayon économique d'autres ports moins importants [3].

On y trouve la même organisation sociale que sur la côte des Bénadir. Le marchand de la côte, le *saladin*, vit à l'aise, tenant sous sa

1. Sur Lough, voir une note substantielle de G. E. Fritzsche, *Die Lösung des Djuba-Problems*, dans *Petermanns Mitt.*, XL, 1894, p. 98. Voir aussi les livres de V. Bòttego (p. 373 et suiv., 423 et suiv., 450 et suiv.), et de L. Vannutelli e C. Citerni (p. 82 et suiv., 133 et suiv.).

2. Les routes de pénétration vers l'Ogaden sont, comme celles du Borana, nombreuses, traditionnelles et jalonnées par des points d'eau. C'est ainsi que E. Baudi di Vesme et G. Candeo ont pu en cataloguer quatre qui partent de Berbera pour rayonner dans tout l'Ogaden (art. cité, p. 668 et suiv.). Il en va de même pour les autres ports de la côte.

3. Sur le commerce de toute la côte de l'Ouarsangéli et de la Medjourtine, il faut consulter surtout G. Révoil, *Voyage au cap des Aromates*, p. 252 et suivantes, et A. Bardey, *Note sur le commerce du Somal, du Harrar et du pays des Gallas* (*Bull. Soc. Géog. comm. Paris*, VIII, 1885-1886, p. 415-430).

tutelle l'homme de la montagne, le *bédouin*, qui récolte les résines et les lui cède en échange de sa subsistance. Peu à peu celui-ci est devenu pour celui-là un tâcheron servile. Chaque bédouin porte toujours sa récolte au même saladin ; aussi, sur l'espace de montagne que chaque bédouin exploite, le saladin s'est attribué une sorte de droit de propriété, d'abord traditionnel, aujourd'hui légalisé. Il y a de l'un à l'autre la même opposition que jadis entre les paraliens et les diacriens de l'Attique : le saladin, se drapant dans de grandes pièces d'étoffe blanche, riche, âpre au gain, orgueilleux, participant au gouvernement oligarchique du sultanat, — le bédouin, le *barkalé* (« sans oreiller »), habillé de cuir, sordide, imprévoyant, isolé dans la montagne et ne connaissant point de groupement hors sa pauvre famille et la cité qui l'exploite.

VIII. — CONCLUSION.

La vie des peuples du Nord-Est Africain n'est point gouvernée par des traditions ethniques, mais elle est en étroite connexion avec la nature du sol où ils se sont installés. Toutefois trois causes accidentelles troublent à l'heure actuelle cette harmonie quasi fatale.

C'est d'abord la sécheresse exceptionnelle qui depuis quelques années accable la région des steppes du Sud, épuise les points d'eau, ruine les habitants, écarte les caravanes.

C'est ensuite l'épizootie qui, dans les mêmes régions, prive les habitants de leur unique moyen de subsistance.

C'est surtout la conquête abyssine. Jusqu'ici elle n'a fait qu'œuvre de mort. Elle n'a aucun des caractères de la colonisation. L'Abyssin, dans ses réquisitions violentes, détruit les récoltes sur pied, décime les troupeaux, mutile et tue les hommes. Il faut noter que les explorateurs emploient le même terme euphonique de « raid » pour qualifier les tournées des agents de Ménélik et les pillages des nomades Somalis, Massaï ou Tourkana. Mais c'est un raid formidable que font les premiers : il s'étend à la moitié de la contrée et dure depuis vingt ans. Dedjaz, cagnazmatchs ou choums, les fonctionnaires abyssins ne songent point à améliorer les méthodes d'exploitation de la terre conquise, mais ils la pressurent et découragent les travailleurs. Faisant le désert là où la nature sagement assouplie nourrissait des tribus nombreuses, la conquête abyssine a détruit pour un temps et sur quelques points l'accord que des siècles de lente culture avaient établi entre la terre et les hommes.

Fernand Maurette,
Agrégé d'histoire et de géographie.

III. — NOTES ET CORRESPONDANCE

A PROPOS DE LA « CEINTURE DORÉE »

Contre les idées que j'avais exprimées dans les *Annales* au sujet de la « ceinture dorée » de Basse Bretagne[1], Mr Élie Robert a élevé ici même des objections qui méritent d'être examinées de près[2]. Je ne crois pas trahir sa pensée en les résumant de la manière suivante : 1° on recueille, en parcourant l'intérieur de la Basse Bretagne, une impression de mélancolie et d'existence restreinte; on ne voit que des individus méfiants, enfermés dans un petit cercle d'idées et de sensations; 2° la population de la côte est beaucoup plus dense; 3° l'hectare sous labour et sous prairie a une valeur plus grande sur la côte qu'à l'intérieur; 4° la situation financière des communes du littoral est plus prospère, à en juger par la valeur du centime; 5° les pêches et les industries maritimes assurent aux gens de la côte un bien-être ignoré des gens de l'intérieur. De tous ces faits Mr Robert conclut que la distinction de l'*Ar Mor* et de l'*Ar C'hoat* n'est pas près de s'effacer et qu'il est très légitime de continuer à parler de la « ceinture dorée ».

Je ferai remarquer d'abord, pour éviter tout malentendu, que je n'ai jamais eu l'intention de nier l'avance considérable prise depuis longtemps par l'*Ar Mor* sur les régions de l'intérieur. J'ai pris soin d'en noter avec précision la cause principale, qui est l'emploi facile et peu coûteux sur la côte du goémon et du sable de mer. J'ai simplement voulu établir que l'élevage ouvrait aux pays de l'intérieur des horizons qui sont fermés à l'*Ar Mor* pour plusieurs raisons, dont la principale est l'extrême fractionnement du sol sur cette lisière de très petite propriété et de population très dense.

De plus, j'avoue que les arguments de Mr Robert ne m'ont pas convaincu, et je vais tâcher de dire pourquoi.

I. Mr Robert reconnaît lui-même que les premières raisons qu'il invoque sont d'ordre sentimental. Il a raison de dire que le géographe qui cherche à préciser le lien des hommes et des choses est obligé parfois de se contenter d'impressions personnelles qui ressemblent à des notes de touriste. Mais encore faudrait-il que ces impressions fussent incontestées. Lorsque Mr Robert me dit qu'il a été frappé de « rencontrer à peu près partout dans la Bretagne intérieure le même type de paysan petit, râblé, au front têtu, à l'œil méfiant, fermement attaché à son clocher, à ses superstitions étroites »[3], je lui réponds que ce type de paysan, je l'ai trouvé partout, aussi bien chez le pêcheur-agriculteur de Cornouailles que chez le laboureur de Carhaix et de Corlay, et qu'inversement les idées se dégagent,

1. Camille Vallaux, *L'Évolution de la vie rurale en Basse Bretagne* (*Annales de Géographie*, XIV, 15 janvier 1905, p. 36-51).

2. Élie Robert, *La « ceinture dorée » existe-t-elle ?* (*Ibid.*, 15 juillet 1905, p. 367-372).

3. É. Robert, note citée, p. 368.

« les conceptions s'élargissent », sur de nombreux points de l'intérieur, aussi bien que sur la côte.

II. Abordons des points de discussion plus précis. Mr Robert s'appuie sur la densité décroissante de la population de la côte vers l'intérieur, sur laquelle il a donné une étude fort bien faite, pour affirmer que la prospérité est *ipso facto* bien plus grande sur l'*Ar Mor*. « Serait-il possible, s'écrie-t-il, qu'une population triple, parfois quadruple, comme dans le pays de Dinan ou de Léon, fût moins riche que la population clairsemée du plateau de Rohan ou du plateau de Bain? »[1] En faisant toutes réserves sur les régions choisies comme exemples, dont deux (Dinan et Bain) sont situées hors des limites de la Basse Bretagne où j'avais confiné mon étude, je ferai remarquer à Mr Robert qu'une population dense n'est point nécessairement une population aisée; qu'il y a même de fortes chances pour qu'elle soit tout le contraire, dans un pays qui n'a ni grande industrie (sauf l'industrie sardinière), ni commerce actif, et qui vit presque exclusivement des ressources locales du sol et de la mer. Si l'*Ar Mor* était l'Eldorado relatif qu'il représente, les gens de l'intérieur ne manqueraient pas de s'y précipiter, alors qu'il n'en est rien. A l'exception des deux ports de guerre qui attirent la clientèle d'une zone restreinte, le paysan bas breton, qui émigre beaucoup, surtout dans cette partie orientale (Guingamp, Vannes) qui est un « pôle de répulsion », n'émigre pas vers l'*Ar Mor*. L'excès de la population sur la côte vient donc, presque uniquement, de l'excès de prolificité. Et la prolificité et la misère, dans ce pays tout agricole et maritime, vont inexorablement ensemble. Il n'y aurait nul paradoxe à tirer des remarques de Mr Robert des conclusions diamétralement opposées aux siennes.

III. Donnerons-nous une valeur plus grande, comme signe de prospérité, au prix incontestablement supérieur de l'hectare côtier sous culture maraîchère et même sous labour et sous prairie? Non, car nous n'y pouvons voir que la conséquence logique d'un excès de population pour lequel le contre-poids de l'émigration n'existe pas, l'homme de la côte, qui est inscrit maritime, étant retenu chez lui par les obligations et les avantages de cette institution d'État. Pour chaque terre vacante, pour chaque location sur la côte, il y a un incroyable excès de demandes. A Saint-Pol-de-Léon, pour toute ferme vacante, il y a quinze ou vingt compétiteurs, et les fils de fermiers, faute de trouver de la terre pour eux, sont obligés d'exploiter de compte à demi avec leur père la ferme paternelle. Aussi les prix de location et de vente montent artificiellement et atteignent un taux hors de proportion avec le revenu réel. J'ai connu récemment à Plougastel l'exemple d'une ferme qui s'est vendue 37000 fr. et dont le revenu moyen annuel n'atteint que 480 fr. Peut-être m'objectera-t-on que les hauts prix de vente prouvent au moins l'existence d'un gros capital circulant. Mais il n'en est rien, car ces ventes se font toujours avec des clauses de libération différée qui font la joie des créanciers hypothécaires; et le paysan ou le fermier de l'*Ar Mor* regagnent ce capital, pour une bonne partie, sur le salaire de leurs ouvriers et de leurs domestiques. N'est-ce pas tout dernièrement qu'un travail consciencieux et remarquable évaluait la moyenne des salaires de

1. É. Robert, note citée, p. 369.

l'ouvrier agricole, dans la « riche » région de Saint-Pol, à 1 fr. 19 par jour[1]? Ajoutez que cet ouvrier agricole de Saint-Pol, aussi mal payé, pour le moins, qu'à l'intérieur, est de même aussi mal nourri. Mr Robert parle de l'ouvrier et du domestique agricole de Locminé qui n'ont que de la bouillie d'avoine et de blé noir, mais on n'est pas mieux partagé à Saint-Pol[2].

IV. Le taux moyen des salaires me semblerait une excellente manière de déterminer le degré de prospérité du pays, et je me propose de l'employer, entre autres, dans le travail que je fais sur la Basse Bretagne. En revanche, je ne peux attribuer la même valeur de preuve au relevé de la situation financière des communes. On sait que c'est d'après le principal des contributions directes que se détermine la valeur du centime. La partie des impôts directs dont l'évaluation se rattache à l'exploitation de la terre est l'impôt sur la propriétée non bâtie, et, dans une certaine mesure, le personnel-mobilier. Remarquons que l'impôt foncier n'a cessé de décroître, tandis que les autres augmentaient, et que fixé, en 1790, par l'Assemblée constituante à 240 millions, il n'est plus aujourd'hui que de 186, dont 86 millions pour la propriété bâtie. La terre compte donc pour bien peu de chose aujourd'hui dans le principal et dans le centime, dont les facteurs d'augmentation sont les suivants : la population, les constructions, le commerce. Il n'est donc pas étonnant que les communes surpeuplées, urbaines et semi-urbaines de l'*Ar Mor*, avec leurs petits commerces, aient des centimes d'une grosse valeur.

V. « Il nous semble impossible, ajoute Mr Robert, dans une étude économique de la Bretagne, de laisser entièrement de côté l'Océan[3]. » Et il part de là pour célébrer le « bien-être » que doit la côte aux pêcheries et aux industries maritimes. Mr Robert croit-il vraiment que « sur la côte rien ne rappelle la promiscuité sale et repoussante de l'intérieur »?[4] Je ne lui opposerai pas mes observations personnelles, que l'on pourrait taxer de parti pris. Je me contenterai de transcrire quelques lignes du remarquable travail de Mr L. de Seilhac, *La Pêche de la sardine,* sur les pêcheurs de Tréboul[5]. Remarquez qu'il ne s'agit pas d'un village maritime éloigné de tout, mais de la banlieue du florissant port sardinier de Douarnenez; remarquez aussi qu'il est question de gens placés dans les conditions d'existence normales à Tréboul, c'est-à-dire de gens vivant des gains de la pêche. A propos d'une famille : « La maison qu'habite cette famille est un taudis infect qui ne prend jour que par une porte basse. Tous les carreaux de la fenêtre sont cassés, et remplacés par des chiffons. Dans cette famille, il n'y a jamais d'aliments chauds. Du pain, et encore il n'y en a pas toujours. Tous les membres de cette famille sont couverts de haillons[6]. » Et, à propos d'une autre : « La nourriture se compose de pain, quand il y en a, et de poisson. Comme vêtements, des haillons. Pendant tout l'hiver de 1902, le dernier des

1. Y. Picard, professeur au collège de Saint-Pol, *L'Ouvrier agricole de Saint-Pol-de-Léon*. Brest, 1904.
2. Voir la brochure de Mr Picard.
3. É. Robert, note citée, p. 371.
4. É. Robert, note citée, p. 369. Et encore, p. 372 : « Jamais, dans la moindre cabane de pêcheur, l'on ne remarque cette misère sordide de certains cantons de l'intérieur. »
5. L. de Seilhac *La Pêche de la sardine* (1903).
6. L. de Seilhac, ouvr. cité, p. 78-79.

enfants est resté au lit, faute de vêtements pour l'habiller[1]. » Mr Robert croit aussi que, « depuis quelques années, les pêcheurs, bien que manquant, certes, d'initiative et d'esprit d'association, tendent de plus en plus à éviter l'intermédiaire, font eux-mêmes leurs expéditions vers l'intérieur, accroissent leurs bénéfices[2]. » Remarquons d'abord qu'il ne peut être question d'intermédiaire, en Basse Bretagne, pour la principale pêche exercée de Camaret à Belle-Ile, celle de la sardine, dont les produits sont livrés à quai aux usiniers. Quant aux expéditions de poisson frais, ce sont encore, sur toute la côte de Basse Bretagne, les mareyeurs, c'est-à-dire des intermédiaires, qui les font. Que Mr Robert veuille bien lire, à ce sujet, un intéressant article de Mr Fontaine dans la *Revue générale de la marine marchande* du 31 mars 1904; il y verra, entre autres, l'exemple d'un pêcheur de crustacés de la côte de Port-Blanc, qui a voulu vendre directement à Paris, et qui y a renoncé « parce que les gens de Paris l'exploitent autant, disait-il à Mr Fontaine, que les marayeurs[3] ». Quand on nous représente les marins pêcheurs vivant dans l'aisance et comme affranchis intectuellement et économiquement, on est loin de compte.

Nous persistons donc à croire qu'il convient de renoncer à cette ambitieuse métaphore de la « ceinture dorée », qui n'est bonne qu'à fausser les idées, car elle fait penser à une sorte d'Eldorado, et cet Eldorado, même relatif, n'existe en fait, en Armorique, ni à l'intérieur, ni sur la côte. Au reste, si Mr Robert veut bien me faire crédit de quelque temps, il verra, je l'espère, dans le travail d'ensemble que j'achève, que ses conceptions ne sont pas si éloignées des miennes qu'il se l'imagine.

Camille Vallaux.

VOYAGE DE MM^rs GAUTIER ET CHUDEAU A TRAVERS LE SAHARA

Deux professeurs de l'Académie d'Alger ont effectué un voyage d'études transsaharien. La possibilité d'un pareil voyage souligne la transformation profonde qui s'est opérée en peu d'années au Sahara français. Dans l'hiver 1905, Mr Émile-F. Gautier, chargé de cours à l'École des Lettres d'Alger, a fait quelques pointes dans l'Ouest avec l'Oued Saoura et les oasis du Touat comme base; ces pointes l'ont conduit au voisinage de Tabelbalet et aux premières dunes des erg Iguidi et Ech-chech.

A partir de mai 1905, la mission, complétée par l'arrivée de Mr R. Chudeau, professeur au lycée de Constantine, a pris la route du Sud; par Ouallen et l'Acerdjerah, route nouvelle, elle a gagné l'Adrar Ahnet, et de là In Ziza, l'Adrar des Iforás. A l'Oued Tougsemin (région de Timiaouin, In Zaouaten) Mr Gautier a continué à travers l'Adrar des Iforás et l'Oued Tilemsi,

1. L. de Seilhac, ouvr. cité, p. 79-80.
2. É. Robert, note citée, p. 371.
3. Fontaine, *La Situation matérielle et morale des pêcheurs* (*Revue de la marine marchande*, 31 mars 1904, p. 491).

jusqu'à Gao, d'où il est rentré en Europe par Tombouctou. Mr Chudeau a pris le chemin du Hoggar, où il a exploré la Koudia. Ce voyage s'est accompli sous la protection des compagnies sahariennes, sauf la section Oued Tougsemin-Gao, où Mr Gautier a voyagé seul, trouvant partout, chez les Touareg et chez les Maures, un accueil cordial. Dans la section Adrar Ahnet-Oued Tougsemin les deux voyageurs ont fait route commune avec la mission télégraphique Étiennot[1], en profitant de son escorte. La mission n'est pas close, puisque Mr Chudeau n'est pas encore rentré.

La cuvette du Touat n'existe pas, au moins en tant que bassin fermé où viennent mourir l'Oued Saoura et l'Oued Botha. A l'Ouest du Touat, au lieu d'un fond de lac desséché, on trouve un grand réseau quaternaire dont l'artère principale était l'Oued Messaoud (Oued Saoura prolongé). Tous les oued descendant du Hoggar et de l'Atlas (y compris ceux du Tafilalet), convergent vers les salines de Taoudeni. Il semble que le Niger ait pris longtemps le même chemin, le coude du Niger est le résultat d'une capture récente.

La distribution des dunes du Sahara accuse une connexité avec les réseaux quaternaires; il y a manifestement deux groupes de dunes : l'un de l'Oued Igargar, l'autre de l'Oued Messaoud. Les Oued semblent avoir été les agents des accumulations de sable libre nécessaire à l'érection des dunes.

Ce sont des faits d'importance historique. Ces chenaux d'irrigation naturelle que furent les oued ont continué, longtemps après l'établissement du climat désertique, à apporter de la vie jusqu'au cœur du Sahara. Ils ont été progressivement ensablés par la formation des dunes et asséchés; le processus d'assèchement continue sous nos yeux avec une rapidité surprenante. A la faveur de cette irrigation naturelle, une civilisation agricole néolithique d'affinités soudanaises semble s'être maintenue au Sahara jusqu'en pleine époque historique. Aux traces qu'elle a laissées se superposent immédiatement celles de la grande invasion Berbère, de l'âge du fer. Il faut peut-être modifier les idées qu'on s'est faites du Sahara à l'époque romaine.

Le Sahara actuel est moins large, et forme un obstacle aux communications moins puissant qu'on ne l'imaginait. Sa limite méridionale reste très au Nord de Tombouctou. Tout l'Adrar des Iforás rentre dans le domaine de la steppe, à saison de pluies insuffisante mais annuelle : le pays des mimosas, du gros gibier et des troupeaux de bœufs. On a été trompé, semble-t-il, par la présence signalée de dunes très étendues dans la région de Tombouctou, mais ce sont des dunes mortes, fossiles, aplaties et consolidées par la végétation. Elles témoignent que, à l'époque quaternaire, le désert existait déjà, mais qu'il était reporté au Sud. Dans le partage qui vient d'avoir lieu entre les gouvernements du Soudan et de l'Algérie, tout le Sahara proprement dit a été adjugé à l'Algérie. Les bœufs porteurs soudanais, si le chameau n'existait pas, pourraient encore aujourd'hui reprendre la route du Nord comme au temps des Romains, au moins dans la direction Hoggar-In Salah.

La carte géologique du Sahara sera renouvelée, particulièrement par l'extension énorme du Silurien. L'Archéen ne forme que des îlots. Le Silu-

1. Voir *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 juillet 1905, p. 383.

rien, extrêmement plissé et presque partout métamorphisé, accuse l'existence d'une grande chaîne calédonienne. On retrouve donc, au Sud comme au Nord de la Méditerranée, les chaînes calédoniennes et hercyniennes. Le bassin secondaire du Soudan a été vu et étudié. D'importants effondrements postpliocènes se sont produits ici comme dans l'Afrique des grands lacs (Mouidir Ahnet, Acerdjerah). Jusqu'à l'époque pliocène inclusivement le niveau de base du Sahara septentrional était, à la racine de l'Atlas, un grand fossé allongé, rempli de dépôts continentaux tertiaires qui font défaut ailleurs. Des renseignements nouveaux et précis ont été recueillis sur les volcans d'In Ziza et du Hoggar.

ÉMILE-F. GAUTIER.

CONCOURS D'AGRÉGATION D'HISTOIRE ET DE GÉOGRAPHIE (1905-1906)

Concours de juillet-août 1905

COMPOSITION ÉCRITE DE GÉOGRAPHIE

Le coton; pays producteurs; pays manufacturiers.

LEÇONS DE GÉOGRAPHIE

1. Le climat désertique. Son influence sur le sol et sur la vie. Prendre des exemples en Asie. — 2. Les rapports entre le climat et l'hydrographie. Prendre des exemples en Asie. — 3. Définir une chaîne de plissement. Prendre des exemples en Asie. — 4. Définir la notion de pénéplaine. Prendre des exemples en Asie et en France. — 5. Les phénomènes d'altération des roches superficielles. — 6. Les moussons dans le climat de l'Asie. — 7. L'influence des glaciers dans la topographie. — 8. La population de la France. — 9. La Normandie. — 10. L'Auvergne. — 11. La Seine. Étude de fleuve. — 12. Le Rhône. Étude de fleuve. — 13. La houille et le fer en France. — 14. Paris. Étude de géographie urbaine. — 15. La plaine du Nord de la France (Flandre et Hainaut). — 16. Le Tonkin. — 17. Structure et constitution physique de l'Inde péninsulaire. — 18. Le Turkestan russe. — 19. Les plateaux de l'Asie Mineure. — 20. Le Japon. Étude physique. — 21. Les chemins de fer en Asie. — 22. La population de la Chine.

Programme du Concours de 1906

GÉOGRAPHIE

1. Géographie physique générale. — 2. La France. — 3. L'Allemagne. — 4. L'Afrique. — 5. Les produits alimentaires.

IV. — CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE

NÉCROLOGIE

Pierre Savorgnan de Brazza. — Savorgnan de Brazza est mort le 14 septembre, à Dakar, au retour de la mission d'enquête dont le gouvernement l'avait chargé, et qui l'avait amené jusqu'à Gribingui sur le haut Chari. Des funérailles nationales lui ont été faites. Un tel honneur n'était pas déplacé à l'égard de l'homme qui avait à la fois découvert, exploré et conquis à la France tout un empire, et qu'on peut considérer comme le père de notre colonie du Congo.

Né à Rome en 1852, naturalisé en 1874, le comte Pierre Savorgnan de Brazza se trouva amené, par un séjour au Gabon comme enseigne de vaisseau, à collaborer avec Marche et le Mis de Compiègne dans l'exploration de l'Ogôoué. Ce fut l'objet de son premier voyage, accompli avec le Dr Ballay (1875-1878); il poussa jusqu'à cinq jours de marche du Congo et reconnut le cours supérieur de l'Alima. Aucune de ses explorations ne fut plus pénible; elle lui valut, en 1879, la grande médaille d'or de la Société de Géographie. Mais la grande notoriété ne vint à Brazza qu'en 1880, lors de sa fameuse lutte de vitesse avec Stanley pour l'occupation du Stanley Pool. Brazza, remontant le cours de l'Ogôoué, pendant que Stanley luttait péniblement avec les obstacles du bas Congo, arriva premier (1er octobre 1880). On connaît l'histoire de son traité avec un petit chef Batéké, Makoko, et le parti très sérieux qu'il en tira pour les revendications de la France. « L'achat à Makoko d'un petit territoire de 15 km. de longueur est, sans contredit, l'acte le plus politique et le plus fécond en résultats de la carrière de Brazza, car ce lopin de terre est le noyau d'où est sortie la colonie du Congo Français... »[1] La Chambre approuva en effet, le 20 décembre 1882, le traité de protectorat conclu avec Makoko. Le rôle de Brazza ne fut pas moins actif dans les pourparlers pour la délimitation de la nouvelle colonie, à la conférence de Berlin d'abord (convention du 5 février 1885 reconnaissant à la France le bassin du Niari-Kouilou et la limite du 17e degré de longitude), puis lors du protocole du 19 avril 1887, qui nous accorda la limite de l'Oubangui et l'accès éventuel du lac Tchad. « Jamais colonie n'avait été conquise à moins de frais. » Nommé gouverneur du Congo en 1890, Brazza présida à l'expansion vers le Tchad, en reconnaissant lui-même, avec MM^rs^ Ponel, Fourneau, Gentil, etc., le réseau de la Sanga. Mais il se soucia assez peu d'organiser et d'outiller sa colonie; aussi le releva-t-on de ses fonctions en 1898; et, non sans ingratitude, on laissa pendant cinq ans sans aucune compensation cet homme qui avait usé sa santé et dépensé sa fortune au service du Congo. Une

1. A. J. Wauters (*Le Mouvement g.*, XXIIe année, 24 septembre 1905). Nous signalons cet article de Mr Wauters, qui met en lumière d'une façon saisissante, avec beaucoup d'autorité et une impartialité suffisante, le caractère de l'œuvre de Brazza.

pension nationale de 10000 fr. répara en 1902 cet oubli. Brazza avait vécu pendant ces dernières années en Algérie et prenait un vif intérêt aux affaires du Maroc, lorsqu'il fut rappelé au Congo. Brazza fut avant tout un homme d'action, explorateur patient, tenace, sachant vaincre les nègres eux-mêmes par sa force d'inertie raisonnée, son peu de besoins, sa douceur têtue; vis-à-vis de nos rivaux européens il témoigna de talents diplomatiques incontestables. Son œuvre s'impose surtout par ses suites politiques et par la floraison d'activités diverses qu'elle a suscitées. Elle paraît plus secondaire au point de vue géographique; Brazza n'a même pas tenté de coordonner lui-même ses observations dans un ouvrage ni ses itinéraires dans une carte. Mais lorsqu'on songe au prix que nous ont coûté certaines conquêtes, on ne saurait marchander sa reconnaissance à cet homme de bien qui a créé tout seul, sans effusion de sang et avec de si faibles ressources, une de nos plus vastes colonies. Maurice Zimmermann.

Ferdinand von Richthofen. — Le 6 octobre dernier, mourait à Berlin le plus illustre des géographes contemporains de l'Allemagne, et l'un de ceux qui, sans contredit, auront exercé le plus d'influence, depuis un quart de siècle, par leur enseignement et leurs écrits, le baron Ferdinand von Richthofen.

Né à Karlsruh (Silésie) en 1833, Richthofen débuta dans la science, de 1856 à 1860, comme collaborateur volontaire de l'Institut géologique impérial et royal de Vienne. Sa description des Préalpes du Vorarlberg, où il pressentait le rôle des recouvrements, ses études sur les centres volcaniques de la Hongrie et surtout sa classique monographie des environs de Predazzo et de Saint-Cassian, dans le Tyrol méridional (1860), sont restées des modèles. Un peu plus tard (1863), son goût très vif pour les voyages l'entraînait aux États-Unis, où il était l'un des premiers à faire connaître l'essor inattendu que prenait, dans le Far West, l'exploitation des métaux précieux; puis il accompagnait en Extrême-Orient la mission diplomatique envoyée par le gouvernement prussien au Siam, au Japon et en Chine. C'est alors qu'il conçut l'idée d'explorer en géographe et en naturaliste l'intérieur de la Chine, projet dont l'exécution devait devenir l'œuvre principale de sa vie et qu'il réalisa, on sait avec quelle opiniâtreté et quel succès, de 1868 à 1872.

De retour en Europe, Richthofen se consacra d'abord à l'examen des immenses matériaux qu'il avait rapportés de ses voyages. C'est seulement en 1877 que parut le premier volume de son beau livre : *China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien*. Dans une longue introduction, il y retraçait l'histoire des relations entre le Céleste Empire et l'Europe et résumait les connaissances acquises sur l'orographie de l'Asie intérieure, en formulant nombre de vues nouvelles à propos des steppes et des bassins fermés; il y proclamait, en particulier, l'origine éolienne du *loess* et mettait en pleine lumière l'influence exercée par la structure du continent asiatique sur les mouvements de ses populations. La suite de ce grand ouvrage (1882, 1883), resté malheureusement inachevé, intéresse avant tout la géologie de ces contrées lointaines; mais plusieurs des résultats que l'auteur annonçait, à propos de l'extension des bassins houillers de la Chine, par exemple, ont trouvé dans la presse scientifique un retentissement mérité. Quant aux cartes qui l'accompagnent (1885), on peut dire sans exagération qu'elles ont trans-

formé la figuration traditionnelle de l'orographie chinoise, qui n'avait guère progressé depuis les travaux de d'Anville et des Jésuites.

Entre temps, la chaire de géographie de l'Université de Leipzig, vacante depuis le décès de Peschel, était offerte à l'éminent voyageur (1883). Le discours qu'il prononça, en prenant possession de ce poste[1], marque un changement dans l'orientation de sa vie et de son activité scientifique. En 1886, joignant le précepte à l'exemple, Richthofen faisait paraître son *Führer für Forschungsreisende,* sorte de bréviaire de l'explorateur, qui constitue du même coup un véritable traité de morphologie terrestre. Cette œuvre magistrale le désignait, quelques années plus tard, pour recueillir à l'Université de Berlin la glorieuse succession d'Alexandre de Humboldt et de Carl Ritter.

Dès 1873, les membres de la *Gesellschaft für Erdkunde* l'avaient appelé à la présidence de cette société, fonction qu'il conserva jusqu'à sa mort. On n'a pas oublié avec quel tact et quel éclat il sut diriger, en 1899, à Berlin, la septième session du Congrès international de géographie.

Très écouté dans les milieux officiels, Mr de Richthofen contribua pour sa part au mouvement qui aboutit à la prise de possession de Kiao-tcheou (1898). Au même ordre de préoccupations se rattache l'établissement, en 1899, d'un *Institut für Meereskunde*, dont l'organisation absorba presque exclusivement ses dernières années. Il trouvait encore le temps, cependant, malgré cette charge nouvelle, de revenir à son domaine favori en rédigeant un remarquable essai de synthèse sur la tectonique de l'Asie orientale, communiqué par fragments à l'Académie des Sciences de Berlin, de 1900 à 1903[2].

Par l'élévation de son caractère et le charme de son commerce, non moins que par l'étendue et la solidité de ses connaissances, Mr de Richthofen s'était créé, en dehors de ses disciples immédiats, de très nombreux amis. L'Académie des Sciences de l'Institut de France l'avait nommé correspondant, pour la section de minéralogie, en 1894. Avec lui disparaît un maitre aux vues originales et profondes, qui portait un intérêt presque égal à toutes les branches de la science dont notre globe forme l'objet.

Emm. de Margerie.

Hermann von Wissmann. — Le 16 juin dernier est mort, d'un accident de chasse, à Weissenbach, près de Liezen (Styrie), le major von Wissmann, l'un des plus fameux explorateurs de l'Afrique tropicale. Né en 1853 à Francfort sur l'Oder, il était entré dans la carrière militaire, lorsque en 1880, il se rendit en Afrique pour accompagner P. Pogge, envoyé en mission par l'Association africaine allemande. Dès lors, il contribua avec beaucoup d'énergie et d'habileté à débrouiller le réseau des affluents de gauche du Congo. C'est ainsi que dans un premier voyage (1880-1882), il reconnut le Kouango et le haut Kassaï, rejoignit Nyangoué, Oudjidji et atteignit Sadani sur la côte orientale d'Afrique, ayant réalisé la première traversée du continent noir par un Allemand. De 1883 à 1885, avec L. Wolf et C. von François, il acheva, pour le compte du roi des Belges, l'exploration du Kassaï, sur lequel il fonda Loulouabourg, et qu'il descendit jusqu'à son con-

1. Publié sous ce titre : *Aufgaben und Methoden der modernen Geographie.* De 1879 à 1882, Richthofen avait déjà enseigné la géologie à l'Université de Bonn.

2. Voir : L. Gallois, *La structure de l'Asie orientale d'après les travaux récents* (*Annales de Géographie*, XIV, 15 mai 1905, p. 246 et suiv.).

fluent avec le Congo. En 1887, il opéra une nouvelle traversée de l'Afrique. De tels états de service le firent choisir, en 1889, comme commissaire impérial de l'Afrique allemande; et c'est en cette qualité qu'il dompta l'insurrection arabe qui, depuis août 1888, désolait l'Afrique orientale (avril 1889-mai 1890). Le reste de sa carrière africaine fut consacré à organiser la lutte contre la traite des noirs en construisant des stations à l'intérieur et en lançant des vapeurs sur les lacs; lui-même fonda la station de Langenburg et mit un vapeur, le « *Hermann Wissmann* », sur le lac Nyassa [1] (1893). Enfin, en 1895, il exerça pendant un an la charge de gouverneur de l'Afrique orientale, mais il dut se retirer pour raison de santé. Son œuvre d'explorateur se trouve exposée dans les trois ouvrages suivants : *Unter deutscher Flagge quer durch Afrika*, Berlin, 1888. — *Im Innern Afrikas : die Erforschung des Kassai*. VON WISSMANN, WOLF, VON FRANÇOIS und MUELLER, Leipzig, 1888. — *Meine zweite Durchquerung Aequatorial-Afrikas, 1886-1887*, Frankfurt a. d. Oder, 1898.

Le lieutenant Grillières. — C'est avec tristesse que nous avons appris la mort du lieutenant G. GRILLIÈRES, survenue le 15 juillet à Sseu-mao (Yunnan méridional), au début d'une grande exploration qui devait, dans ses intentions, le conduire au Sseu-tch'ouan, en Mongolie et jusqu'à Lhassa. Le lieutenant GRILLIÈRES s'était du premier coup signalé par une très consciencieuse et très utile exploration dans la région limite entre le Yun-nan et le Sseu-tch'ouan, et par une reconnaissance fort audacieuse, vu ses faibles ressources, de la haute Salouen. Nous en avons rendu compte en son temps [2]. Ce jeune voyageur, mort à 37 ans, joignait à une modestie charmante, à un enthousiasme réfléchi un souci du travail probe et de la vérité scientifique qui mérite de faire vivre sa mémoire.

EUROPE

La houille dans la Lorraine française. — Les trouvailles de charbon en Lorraine continuent [3]. Le 26 juin dernier, l'Administration des Mines constatait officiellement la présence d'une couche de charbon de $2^{m},65$ à la profondeur de 896 m. à Abaucourt, près de Nomény [4]. Le toit du gisement est constitué par des schistes gréseux gris foncé à empreintes végétales. Ces empreintes, étudiées par M[r] ZEILLER, révèlent une flore stéphanienne, alors que les plantes recueillies dans le sondage de Pont-à-Mousson appartenaient à la flore westphalienne. La houille extraite, très riche en matières volatiles, a à peu près la composition des houilles à gaz de Sarrebruck. On pense que les sondages avoisinants, notamment celui de Laborde à 3 km. d'Abaucourt, où l'on a rencontré une veine de $0^{m},20$, révèleront des couches exploitables. La houille ne se rencontre guère qu'entre 800 et 1 000 m. Les puits les plus profonds actuellement exploités en France sont la mine d'Éboulet (1 018 m.)

1. Selon le *Geographical Journal*, outre ce vapeur, il n'existe aujourd'hui sur les lacs que deux autres vapeurs allemands, une chaloupe en aluminium et le « *Hedwig von Wissmann* », lancé en 1901. (*Geog. Journ.*, XXVI, août 1905, p. 229.)

2. *Annales de Géographie*, XIII, Chronique du 15 mars 1904, p. 178.

3. *Annales de Géographie*, XIV, Chronique du 15 mai 1905, p. 279.

4. RENÉ NICKLÈS, *Sur la découverte de la houille à Abaucourt* (*Meurthe-et-Moselle*) (*Cr. Ac. Sc.*, CXLI, 3 juillet 1905, p. 66-68) et R. ZEILLER, *Observations relatives à la note précédente de M. Nicklès* (*Ibid.*, p. 68-69). Résumées dans *La Géographie*, XII, 15 août 1905, p. 115.

dans le bassin de Ronchamp, et un puits du bassin de la Loire qui atteint 865 m. Mais, à l'étranger on exploite souvent à des profondeurs de 1 000, 1 200 m. et davantage.

Le nouveau port de Bruges. — Les travaux que nous avons signalés il y a quatre ans[1] et qui tendaient à régénérer « Bruges la Morte », en lui créant un port moderne, sont terminés. Le 29 mai dernier, un vapeur anglais de la ligne « Yorkshire and Lancashire », est entré dans le nouveau port. Celui-ci comprend le port intérieur de Bruges-ville, pourvu d'un certain nombre de bassins destinés à la navigation intérieure, et le port maritime de Bruges-sur-mer (Zeebrugge) relié au précédent par un canal de 11 km., éclairé à la lumière électrique. A l'extrémité de ce canal se trouvent, d'un côté une gare de voyageurs, de l'autre une plage de bains de mer. Le port maritime est, comme nous l'avons dit, constitué par une jetée s'avançant en quart de cercle dans la mer, à l'extrémité du canal. Cette jetée circonscrit à son extrémité un quai principal long de 450 m. et bordant des profondeurs de 11^{m},50; deux navires du plus fort tonnage pourront donc sans cesse y séjourner. Le reste de l'espace enserré par la jetée a une profondeur de 8 m. Le terre-plein de la jetée est couvert de docks et de magasins d'entrepôt. On espère attirer dans ce port de vitesse les grands vapeurs allemands à destination des États-Unis, et en faire le point de suture entre les réseaux ferrés de l'Angleterre et du continent[2]. Zeebrugge serait déjà le point d'attache de deux lignes ferrées anglaises, le Great Eastern et le Yorkshire, et d'une ligne transcontinentale aboutissant à Brindisi par le Simplon. Il fera donc une sérieuse concurrence à la fois à Ostende et à Calais.

Projet d'extension du port d'Anvers. — Le gouvernement Belge a saisi les Chambres, il y a quelques mois, d'un projet de loi en vue d'étendre et de remanier de fond en comble les installations maritimes du port d'Anvers. Le chiffre des devis ne comporte pas moins de 183 millions de fr.; encore n'y compte-t-on pas les cales sèches et les darses, dont la construction sera faite par la ville. Pour qui songe aux maigres crédits dont disposent nos ports français, ce sont là des chiffres fantastiques, mais le gouvernement Belge fait valoir qu'il s'inspire simplement des exemples donnés par d'autres. A Hambourg, en effet, on a dépensé, de 1880 à 1900, 300 millions en installations maritimes, et les nouveaux bassins en construction coûteront 54 millions. A Liverpool, les travaux exécutés de 1891 à 1904 ont coûté 150 millions et l'aménagement complet du port reviendra à 212 millions. A Rotterdam, d'après les chiffres relevés en 1902, la « Nouvelle Meuse » a coûté 76 millions et les nouveaux bassins 74. A Londres, les travaux préconisés par la « Royal Commission », pour augmenter les mouillages de la Tamise et agrandir les docks, sont évalués à 175 millions. A New York, enfin, le nouveau chenal d'accès coûtera 120 millions. Nous avons déjà montré ici que ces travaux si coûteux dérivent de l'augmentation incessante des dimensions des navires. C'est une évolution sur laquelle ont vivement insisté, au 8e Congrès de navigation, tenu à Paris en 1900, MM^{rs} Franzius, Vétillart, E. L. Corthell. La Belgique ne veut pas que son port, qui a

1. *Annales de Géographie*, X, chronique du 15 nov. 1901, p. 472.
2. *Le Phare*, 16 juillet 1905, p. 456.

atteint sa prospérité actuelle pour avoir devancé les progrès accomplis ailleurs, se laisse déborder par cette progression et perde son rang. A l'heure actuelle, les seuils de la passe des Wielingen obligent les plus grands navires à attendre la marée haute, parce qu'ils ne dépassent pas 8 m. de profondeur. Les travaux de correction projetés abaisseront ces seuils, de manière que tous les navires puissent, en tout temps, remonter à Anvers. D'un autre côté on se propose de créer tout un système d'installations nouvelles comportant un nouveau lit de l'Escaut, bordé de quais, un vaste bassin-canal de 8 000 m. de long, 250 m. de large et 12 m. de fond, donnant accès à 9 darses presque parallèles, et bordé à son entrée de 5 cales sèches à l'usage des transatlantiques[1]. Pour donner une idée de l'ampleur de ces travaux, nous dirons seulement que les murs de quai sur l'Escaut seront portés de 5 500 à 14 100 m. ; que la longueur des quais des bassins entièrement achevés passera de 10 921 m. à 42 406 ; enfin, la superficie des bassins maritimes, qui est aujourd'hui de 62 ha. 61 ares, passera successivement à 87 ha. 15 et à 470 ha. 88[2].

Essais de navigation sur le Rhin entre Strasbourg et Bâle. — Depuis l'année dernière des essais se poursuivent, sous la direction de l'ingénieur Gelpke, avec l'appui d'un armateur de Ruhrort, Mr Knipscheer, pour établir une navigation commerciale entre Strasbourg et Bâle. L'essai du printemps 1904 avait échoué; mais les tentatives de 1905 ont brillamment réussi. Un vapeur à double hélice, le « *Johann Knipscheer IX* », a deux fois réussi à remonter à Bâle, du 15 au 19 avril; puis, au courant de mai, à remorquer un chaland; on ne rencontra pas de difficultés spéciales de la part du fleuve, dont le chenal serait même moins encombré de graviers qu'entre Strasbourg et Mannheim. Un vapeur spécial, le « *Stadt Basel* », est en construction pour tirer parti de ces expériences. Il y a actuellement un obstacle à la grande navigation sur le Rhin supérieur; ce sont les sept ponts de bateaux qui barrent le fleuve entre Strasbourg et Bâle. Mais il suffira d'une entente à ce sujet entre la Suisse et l'Alsace.

A Bâle, ces résultats causent une sérieuse agitation; on s'occupe de construire un port. Il est certain qu'une bonne part des marchandises en provenance ou à destination de la Suisse qui empruntent la voie ferrée de Mannheim à Bâle auraient intérêt à prendre la voie rhénane ; et, tout en faisant la part de l'enthousiasme chez les promoteurs de ces essais, on doit reconnaître que la question offre assez d'intérêt pour qu'ils méritent d'être poursuivis[3].

La dissolution de l'Union Scandinave. — C'est sur la question de la représentation consulaire à l'étranger, qui depuis 1891 entretenait un sourd état de crise entre la Suède et la Norvège, que vient de se rompre l'union des deux pays. La Norvège réclamait pour elle-même la direction de ses consulats à l'étranger, et entendait nommer à ces postes des titulaires norvégiens. Un essai d'entente, adopté d'un commun accord le 21 décembre 1903, échoua dans l'application. Le ministère Norvégien, s'autorisant de la non-application de la loi de 1903, fit voter cette année par le Storthing une loi

1. *La Géographie*. XII, 15 août 1905, p. 116.
2. *Le Phare*. 20 août 1905. p. 531.
3. *Geog. Zeitschr.*, XI, 1905, Heft 6, p. 346 ; *Le Phare*, 17 sept. 1905, p. 603.

d'organisation du service consulaire, particulière à la Norvège, et somma le roi Oscar de promulguer cette loi. Le roi s'y étant énergiquement refusé le 29 mai dernier, le Storthing prit le 7 juin une résolution qui consommait la rupture constitutionnelle entre les deux pays. Il déclarait que le pouvoir royal de la Norvège avait cessé de fonctionner, et confiait provisoirement les pouvoirs publics au ministère démissionnaire. Cette décision du Storthing était confirmée par un plébiscite à peu près unanime le 13 août. Après une période de conflit très aigu, déterminée par la demande de la Suède de voir démolir les forteresses norvégiennes élevées sur la frontière commune, une entente s'est faite à Karlstad, qui règle les conditions de la séparation (23 septembre)[1]. Une zone neutre sera établie de chaque côté de la frontière entre les deux États; toutes les fortifications dans l'intérieur de cette zone seront supprimées, à l'exception des vieilles forteresses de Kongsvinger, Fredrikssten, Gyldenlöve et Overbjerget, qui seront conservées, à simple titre historique, sans garder leur caractère militaire. Un certain nombre de clauses visent la transhumance des troupeaux de rennes appartenant aux Lapons, et qui franchissent périodiquement la frontière ; le trafic sur les lacs et cours d'eau, le flottage des bois sur les rivières communes, etc.

Le tremblement de terre de la Calabre. — Le 8 septembre, à 3 heures 5 du matin, commencèrent une série de secousses destructives en Calabre. Le phénomène atteignit sa plus grande violence dans le voisinage de Monteleone, sur la mer Tyrrhénienne, au fond du golfe de San Eufemia. On évalue le nombre des victimes à 4 000. Ce qui, au point de vue scientifique, signale de prime abord ce tremblement de terre à l'attention, c'est qu'il a dévasté la même région, à fort peu près, que le célèbre tremblement de terre du 5 février 1783, que l'on peut considérer comme classique entre tous, depuis que Lyell en a analysé les effets en détail dans ses *Principles of Geology*. En 1783, le point de plus grande violence était situé plus au SW, aux abords d'Oppido ; d'autre part les chocs paraissent alors avoir été beaucoup plus intenses: ils s'étaient fait sentir jusqu'à Naples et même jusqu'à Rome, à 490 km. de distance, tandis que la limite d'action du récent séisme n'a pas dépassé Bari, soit 280 km. La zone de destruction ou de simple dommage a été également beaucoup plus étendue en 1783, et paraît alors avoir couvert une superficie triple. Nous renvoyons au *Traité de Géologie* de Mr de Lapparent pour l'étude des effets de ce grand séisme : réseaux de crevasses immenses, maisons projetées comme par l'explosion d'une mine, changements de niveau, etc. Malgré l'émotion bien explicable qu'il a soulevée en Europe, le cataclysme de 1905 semble bien n'avoir été qu'un séisme d'intensité relativement secondaire. Le séismographe de Mr Milne à Shide a enregistré pour lui le même degré d'amplitude, soit 11 mm., que pour le tremblement de terre du 14 avril dernier dans l'Inde, qui pourtant a eu lieu à une distance quatre fois plus grande[2].

1. Pour le texte des principales conditions de cette entente, voir *Questions Dipl. et col.*, XX, 1er octobre 1905, p. 446-448.
2. *Geog. Journ.*, XXVI, oct. 1905, p. 450.

ASIE

Le traité de paix entre la Russie et le Japon. — Après dix-neuf mois de guerre (8 février 1904-5 septembre 1905), et à la suite de laborieuses négociations entamées grâce à l'initiative du président Roosevelt, la Russie et le Japon représentés par Mr S. Witte et le baron de Rosen d'une part; le baron Komura et Mr Takahira d'autre part, ont signé la paix à Portsmouth. Le texte complet du traité a paru dans *Le Temps* du 18 octobre. La Russie reconnaît le protectorat du Japon sur la Corée ; aucune mesure militaire ne pourra désormais être prise sur la frontière russo-coréenne (art. 2). Ce n'est là que la reconnaissance de la situation politique et économique que nous avons décrite dans notre dernière Chronique. — Les deux puissances s'engagent réciproquement à évacuer la Mantchourie et à la rétrocéder à l'administration de la Chine ; le principe de la *porte ouverte* y est nettement proclamé (art. 3 et 4). — Le bail de Port-Arthur et de Ta-lien-wan, concédé à la Russie par la Chine en 1898, est purement et simplement transféré au Japon, avec tous les droits et privilèges qu'il comporte. — La Russie cède également au Japon sans compensation le chemin de fer de l'Est-Chinois entre Port- Arthur et Kouang-cheng-tsé (Chang-choun), soit environ 750 km. de voie ferrée, les trois quarts de la ligne, avec tous les privilèges et propriétés s'y rattachant dans la région, ainsi que toutes les mines de charbon à proximité. La Russie garde le reste de la ligne de l'Est-Chinois jusqu'à Kharbin et Vladivostok. Les deux puissances s'engagent à n'exploiter ces voies ferrées que dans un but commercial et industriel (art. 5, 6 et 7). Ce sont là des concessions énormes ; le Japon est officiellement reconnu le dominateur économique de la partie la plus peuplée, la plus fertile en produits variés, la plus accessible de la Mantchourie. — La Russie cède au Japon à perpétuité la partie méridionale de Sakhaline et toutes les îles adjacentes, au S du 50e degré de latitude. Elle s'engage à accorder aux sujets japonais les droits de pêcheries le long des côtes des possessions russes dans les mers du Japon, d'Okhotsk et de Bering (art. 9 et 11). Cette concession a également une importance économique exceptionnelle. Mr Paul Labbé a fort bien montré[1] que les Japonais ne s'étaient pas consolés d'avoir cédé Sakhaline aux Russes en 1875 et qu'ils tenaient à en recouvrer la possession, à cause de la miraculeuse richesse en poissons des eaux avoisinantes. Le poisson n'est pas seulement nécessaire aux Japonais pour leur alimentation, en raison de la pauvreté de leur pays en bétail et de l'insuffisance du riz ; il constitue un engrais de plus en plus apprécié par l'agriculture, et cet engrais provient exclusivement des bancs de harengs avoisinant Sakhaline, où plusieurs milliers de travailleurs japonais sont employés à sa préparation ; on en a débarqué à Hakodate, en 1903, 28 000 t. valant près de 5 millions de fr. Presque tout le littoral Sud de l'île est couvert de pêcheries, dans l'ancienne baie de la Patience et dans la baie Aniva. Nous disons : l'ancienne baie, car les Japonais ont déjà débaptisé tous les caps, les baies et l'île elle-même ; leur Sakhaline s'appelle aujourd'hui Karafuto, la baie d'Aniva est devenue la baie Higashi-Fushimi, celle de la Patience

1. Paul Labbé, *Sakhaline* (*Questions Dipl. et Col.*, 9e année, XX, 1er octobre 1905, p. 422-435 1 fig. carte).

a pris le nom du « *Chitose* » qui détruisit le « *Novik* », etc. Il n'est pas douteux que les Nippons ne tirent rapidement parti de cette île, dont les Russes n'ont su faire qu'un bagne; ils en ont acquis d'ailleurs la seule partie relativement cultivable, et ils ont pris depuis longtemps l'habitude de s'y rendre pour en exploiter les ressources. La possession de Sakhaline aurait pu constituer un formidable appoint pour la puissance maritime du Japon; l'île commande en effet le détroit de La Pérouse qui est, avec ceux de Tsoushima et de Tsougar, l'une des seules voies d'accès vers Vladivostok. Mais l'article 9 du traité stipule formellement qu'aucune fortification n'y sera établie et déclare libre la navigation dans la Manche de Tartarie et le détroit de La Pérouse. — D'autre part, la Russie, en gardant le Nord de l'île, couvre l'embouchure de l'Amour.

En somme, ce traité consacre pour la Russie un recul dont les conséquences sont impossibles à mesurer, et représente pour le Japon un ensemble d'avantages dont on ne paraît pas en général avoir justement apprécié l'énorme importance. A regarder les faits de près, on se convainc qu'on a peut-être trop parlé de la « modération japonaise » [1].

Remaniement du Bengale et de l'Assam : une nouvelle province indienne. — Lord Curzon, qui s'est démis le 16 août dernier du gouvernement de l'Inde, laisse comme suprême témoignage de son administration, la très importante refonte du territoire du Bengale. Cette province, presque aussi peuplée que les États-Unis (78 500 000 habitants), était devenue un poids trop lourd pour les capacités administratives d'un seul fonctionnaire. Le lieutenant-gouverneur ne réussissait pas toujours à visiter tous les districts de la province au cours des cinq années de son administration. Par contraste avec cette fourmilière d'hommes, l'Assam, avec ses 6 130 000 habitants, sa population cinq fois moins dense (109 habitants au mille carré au lieu de 588) et sa situation en retrait dans l'angle Nord-Est de l'Empire, semblait languir quelque peu. Un remaniement profond s'imposait; il était tout indiqué de couper le Bengale en deux portions, dont l'une serait réunie à l'Assam pour constituer une nouvelle province. La mise en vigueur du projet de refonte a été fixée au 16 octobre. D'abord on a réglé, pour des raisons linguistiques, l'échange d'un certain nombre de territoires indigènes entre le Bengale et les Provinces Centrales. Ce n'est là qu'une modification de détail. Les changements radicaux sont à l'Est. Là il a été décidé de détacher toute la portion orientale du Bengale, comprenant, avec Dacca et Chittagong, les districts de Maimansingh, Rajshahi, Dinajpur, Jalpaiguri, Maldah et l'état indigène de Kuch Behar, pour la réunir à l'Assam, de manière à former une division administrative de première classe, sous le nom de « Eastern Bengal and Assam ». La nouvelle province aura un lieutenant-gouverneur, un Conseil législatif et un Bureau de Finances, mais elle restera sous la juridiction de la haute Cour de Calcutta. Sa population sera de 31 millions, tandis que le Bengale proprement dit se trouvera réduit à 54. La résidence du lieutenant-gouverneur sera Dacca, ville musulmane d'environ 90 000 habitants. En somme, on a choisi, pour constituer la nouvelle unité, une grande limite naturelle qui n'est autre que le bras principal du Gange depuis Rajmahal jusqu'à la mer. La province de Bengale oriental et

1. C'est l'opinion de Mr Paul Labbé, et nous nous y associons pleineme

Assam forme un tout géographique, disposant d'un excellent débouché sur le golfe du Bengale par le port de Chittagong, susceptible de puiser dans sa population les ressources nécessaires à son développement, groupant sous la même autorité administrative les populations musulmanes les plus typiques et les plus homogènes du Bengale, concentrant enfin presque la totalité des districts du thé et la plus grande partie des districts du jute. Le chemin de fer Assam-Bengale se trouve tout entier dans la nouvelle province, et l'on escompte un grand essor prochain du port de Chittagong.

Cette réforme, qui paraît si bien conçue, a cependant soulevé de très-vives récriminations dans la presse Bengali et parmi les représentants en vue du « Congrès national » indien. L'opposition indigène a reproché à Lord Curzon de vouloir détruire tout un passé de traditions communes, et pour tout dire, le semblant d'unité nationale qui s'ébauchait au Bengale. Ce sont là des plaintes assez vaines, car des deux côtés du Gange, l'administration restera anglaise, relèvera des mêmes principes et de la même autorité suprême. Mais ces aspirations n'en sont pas moins significatives[1].

AFRIQUE

L'étude des pêcheries du banc d'Arguin. — Une mission s'est efforcée cette année de vérifier la valeur réelle des richesses ichthyologiques que la renommée attribuait au banc d'Arguin [2]. Organisée par la Société de Géographie commerciale de Bordeaux, subventionnée par le Gouvernement général de l'Afrique Occidentale, qui voyait justement dans ses résultats possibles un gage de développement pour la Mauritanie, cette mission est partie le 17 janvier, à bord du vapeur «*Guyane*» spécialement affrété, et sous la direction de Mr Gruvel, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Elle se proposait surtout un but pratique : rechercher les moyens d'assurer l'utilisation industrielle et surtout la conservation du poisson. Mr Gruvel a exposé le 14 juin devant la Chambre de Commerce de Bordeaux les résultats qu'il a acquis. Il conviendrait de ne plus parler désormais des pêcheries du banc d'Arguin : on ne pêche pas du tout sur le banc lui-même, que ses bas-fonds nombreux et variables rendent redoutable aux marins, mais on pêche abondamment au large d'Arguin sur toute la côte entre le cap Blanc et Dakar; ce sont surtout des pêcheurs canariens, noirs et maures, dont les engins sont naturellement fort primitifs. Il a été reconnu qu'on pouvait pêcher au chalut, que les espèces capturées sont nombreuses, et pour la plupart comestibles, bien qu'il y ait beaucoup de rebut. Il y a des sardines, des soles, des mulets; les parages du cap Blanc fournissent des langoustes. Les côtés accessoires de la pêche seraient peut-être plus importants encore que la pêche elle-même : les céphalopodes (seiches énormes, encornets) paraissent abonder. Il y a là une réserve presque inépuisable de boëtte pour les pêcheurs de morue. On n'a trouvé ni morue, ni hareng, ni aucune de ces espèces qui dominent le marché. Ce sont en somme des possibilités

1. *Bull. Comité Asie fr.*, 5e année, sept. 1905, p. 365; *Geog. Journ.*, XXVI, sept. 1905, p. 330.

2. L'article de Mr Henri Froidevaux, *Les parages de pêche sahariens* (*Questions Dipl. et Col.*, XIX, 1er février 1905, p. 143-161, 1 fig. carte) étudie en détail les témoignages anciens et modernes sur les pêcheries sahariennes.

sensiblement plus modestes qu'on ne l'avait espéré. La pêche ne pourra, suivant le rapport, « donner de bons résultats industriels qu'à la condition de tirer parti de tout le poisson et de tous les accessoires de la pêche, et cela sous toutes les formes possibles, sans rien laisser perdre ». Les essais tentés pour saler, sécher, transporter le poisson à l'état frais paraissent fort encourageants. Mais il n'y a rien à espérer de comparable à la pêche de Terre-Neuve [1].

Mission de Mr Salesses pour l'étude des chemins de fer en Afrique. — Mr Salesses, directeur du chemin de fer de la Guinée française, est de retour d'une de ces missions d'études comparatives qui deviennent fréquentes aujourd'hui et qui paraissent un moyen très efficace de progrès : depuis le 18 janvier 1905, il a vu de près les principaux chemins de fer étrangers et français de l'Afrique. Il a commencé par visiter tous les chemins de fer d'Égypte; puis il a étendu son enquête à la grande voie ferrée de l'Ouganda, au chemin de fer du Cap au Caire, qui atteint aujourd'hui Kalomo, puis à ceux de l'Afrique du Sud; enfin il a passé en revue les lignes de l'Afrique occidentale, y compris la ligne portugaise de Saint-Paul de Loanda et les voies en construction du Cameroun et de l'Afrique anglaise. Il a constaté que le chemin de fer de Sierra Leone est maintenant à 15 km. de la frontière du Liberia. Ce sera, dit-il, un gros appoint pour l'influence des Anglais sur cette petite république noire. Mr Salesses pense plus que jamais que le chemin de fer de la Guinée française sera le futur grand chemin de fer de l'Afrique occidentale : cet avenir est garanti par une série de raisons géographiques que résument fort bien ces lignes : « La Guinée est presque aussi près de la France que Dakar et située sur le parallèle moyen de la zone équatoriale productive. Elle possède le plus court chemin de la côte au Niger, accessible en tout temps, indépendant des caprices d'un fleuve et aboutissant à un port en eau profonde, dont aucune barre comme celle de Saint-Louis ne gêne l'entrée. Depuis l'acquisition des îles de Los, la France y est chez elle; enfin, il n'y a jamais eu de fièvre jaune. D'ailleurs le chemin de fer conduit à des hauteurs salubres, sur lesquelles on créera sans doute quelque jour un sanatorium, le seul qui se puisse établir en Afrique occidentale [2]. »

Voyage de Sir Harry Johnston dans le Liberia. — Sir Harry Johnston avait déjà visité le Liberia en 1882 et en 1885; il y est retourné durant l'été de 1904 [3]. Bien que les défrichements aient gagné sur la forêt dense, et qu'on ne trouve plus guère les espèces à caoutchouc et les gros arbres qu'à 25 km. dans l'intérieur, plus de la moitié du Liberia (au moins 65 000 kmq. sur 120 000) est encore constitué par la forêt dense, sillonnée seulement de sentiers indigènes et de trouées dues aux éléphants, qui seraient encore nombreux. Les territoires d'herbages et de parc de l'intérieur, occupés par les Mandingues éleveurs de bétail, représentent 40 000 kmq. Le reste est constitué par les plantations, jardins et défrichements de la côte. Sir Harry Johnston a foi dans le grand avenir que ménage

1. *Le Phare*, 3 sept. 1905, p. 564.
2. *Le Petit Temps*, 22 oct. 1905; voir aussi *Bull. Comité Afr. fr.*, XV, oct. 1905, p. 346-354, 1 fig. carte.
3. Sir Harry Johnston, *Liberia* (*Geog. Journ.*, XXVI, août 1905, p. 131-153, 6 fig. phot., 1 pl. carte à 1 : 2 000 000).

la forêt à cette république restée jusqu'à présent engourdie. Cette forêt contient la plupart des essences d'ébénisterie de l'Afrique occidentale, notamment de l'ébène, provenant d'une variété de *Dalbergia*. Mais sa richesse en arbres, lianes et buissons produisant du caoutchouc ne peut se comparer qu'à un ou deux districts restreints du Congo. Il n'y aurait pas moins de 22 espèces capables de fournir du caoutchouc exploitable, notamment la *Landolphia owariensis*, si connue et si répandue, et le *Funtumia elastica*, cet arbre, haut parfois de 60 m., naguère encore si répandu dans le Lagos. Le *Funtumia elastica* donne un des meilleurs caoutchoucs connus. — Sir Harry évalue à 12000 le nombre des Liberiens d'origine américaine, et à deux millions celui des aborigènes. Il est à noter qu'en général les immigrants de l'Amérique n'ont pas supporté le climat beaucoup mieux que les Européens; ce serait seulement grâce au métissage avec les femmes indigènes que la nouvelle génération montre plus de vigueur et d'initiative. Enfin Sir Harry signale ce fait, important pour l'avenir de l'élevage, que le *nagana*, ou maladie due à la tsétsé, ne paraît pas exister dans le Liberia, et que s'il y existe des mouches du genre *Glossina*, elles sont inoffensives; les moustiques semblent complètement absents d'une grande partie de la forêt.

Expéditions scientifiques anglaises dans l'Afrique centrale. La mission Alexander-Gosling dans la Nigeria et au lac Tchad. — Plusieurs importantes expéditions anglaises ont eu pour objet, depuis trois ans, l'étude scientifique, zoologique surtout, de diverses régions de l'Afrique centrale. Tout d'abord, le Comité d'études du Tanganika a organisé une nouvelle tournée, confiée à Mr W. A. Cunnington, et qui a exploré, durant l'hiver austral de 1904, la flore et la faune des lacs Nyassa et Tanganika. Il a réussi à réunir d'importantes collections en se déplaçant sur le Tanganika dans une embarcation indigène, ou *dhow*, qu'il s'était procurée à Oudjidji. Il aurait constaté une frappante similitude dans la vie végétale des deux lacs [1]. — Il est peut-être un peu tardif, mais il est utile de mentionner aussi les travaux du major P. H. G. Powell-Cotton, qui ont fait l'objet en 1902 et 1903 d'un important voyage de recherches sur les grands animaux de l'Est Africain, surtout de la région qui s'étend au N du Kilimandjaro jusqu'au Nil Blanc, et plus particulièrement les districts vierges du Nord de l'Elgon et de l'Ouest du lac Rodolphe. Il se trouva ainsi opérer dans les régions qu'avaient explorées Macdonald, Austin, Wellby et Donaldson Smith ; et il en rapporta des renseignements géographiques non négligeables, notamment sur le Debasien, une belle montagne de 3000 m. qui se dresse au N de l'Elgon; sur les hautes montagnes mal connues du pays Tourkana et sur la région presque ignorée des monts Dodinga entre le Nil et le lac Rodolphe. Mr Powell-Cotton a dû repartir au commencement de cette année pour une expédition considérable entre le Nil et le Zambèze, en traversant la grande forêt et en gagnant le Katanga par l'Ouest des lacs Kivou et Tanganika. Il veut continuer ses études sur les grands animaux africains, en y joignant l'observation des Pygmées [2].

Nous attirons spécialement l'attention sur les résultats exceptionnels

1. *Scott. Geog. Mag.*, XXI, avril 1905, p. 212.
2. Mr Powell-Cotton a publié les résultats de son premier voyage sous le titre : *In Unknown Africa* (London. Hurst & Blackett, 1904).

que semble promettre la grande expédition zoologique, en cours depuis plus d'une année déjà, du l[t] BOYD ALEXANDER et du cap[e] G. B. GOSLING, dans la Nigeria et autour du lac Tchad. Leur but est surtout de fixer les limites de la faune tropicale ouest-africaine et de la grande région faunistique qui s'étend du Nil à la Sénégambie. Mais l'abondance des levés topographiques, des observations astronomiques, des renseignements sur les cours d'eau, sur les populations, les centres habités, fait de leur entreprise une grande expédition géographique. M[r] BOYD ALEXANDER a été secondé en 1904 par son frère, le capitaine CLAUD ALEXANDER, mais celui-ci est mort malheureusement en novembre 1904 à Maifone, près du lac Tchad. Les travaux ont commencé en mars 1904. La méthode de travail a consisté à faire séjour en plusieurs stations convenablement choisies, telles que Ibi sur la Bénoué, puis Ashaka sur la Gongola (10°26′ N, 11°7′ E), puis Bauchi, enfin Kouka et Kousseri, et de s'en servir comme de bases d'observation et d'excursion. La mission, disposant de deux chaloupes d'acier, a pu effectuer des levés de rivières (Bénoué, Gongola, Komadougou, lac Tchad). Les renseignements sur le lac Tchad sont à rapprocher de ceux que nos officiers nous ont fournis sur la partie E. Il semble que le réseau d'îles de l'E se retrouve dans l'W. M[r] BOYD ALEXANDER a exploré le Tchad en partant de Kadde, à 20 milles au N de Kouka et il a opéré une pointe à 30 milles au NE. Il lui fut impossible d'avancer vers le SE à cause des îles sablonneuses, couvertes d'herbe courte et dure, protégées parfois par des fourrés de roseaux. Le lac ne présentait qu'une profondeur uniforme de $0^m,30$ à $0^m,45$, quoique, entre Kadde et l'embouchure du Yo, il eût de $0^m,75$ à $1^m,20$. On vit souvent sur les îles des habitations abandonnées, mais il fut impossible d'approcher les Bouddouma. Le peu de profondeur du lac et le réseau d'îles empêchèrent de gagner par eau les bouches du Chari ; il fallut contourner le lac par le pays Kotoko. L'expédition rapportera beaucoup de faits nouveaux sur les populations sauvages et fétichistes de la Nigeria (Kagoro, Kachia), sur la situation actuelle des Foulah, des Haoussa, des Tibbou, des Kanouri du Bornou. D'après la dernière lettre de M[r] B. ALEXANDER, la mission, privée de son *surveyor* M[r] TALBOT, qui est rentré en Angleterre, se proposait d'explorer les régions mal connues entre le Chari et le haut Nil. Son objectif était Mahagi sur le lac Albert, qu'elle se proposait d'atteindre en utilisant les voies fluviales[1].

RÉGIONS POLAIRES

Expédition du duc d'Orléans à la côte orientale du Groenland. — Le duc PHILIPPE D'ORLÉANS a accompli l'été dernier une croisière polaire qui a l'importance d'une véritable exploration. Le navire de l'expédition était la célèbre « *Belgica* », que commandait toujours M[r] ADRIEN DE GERLACHE; l'état-major comptait un topographe, le lieutenant suédois BERGENDAHL, un océanographe, le danois E. KOEFELD, et le D[r] RÉCAMIER.

La « *Belgica* », partie de Tromsö le 3 juin, se tint d'abord quelque temps

1. Le *Geographical Journal* contient une série de lettres et d'informations sur l'expédition BOYD ALEXANDER (XXIII, 1904, p. 255; XXIV, 1904, p. 589; XXV, 1905, p. 176, 456, 658; XXVI, 1905, p. 535).

dans les parages du Spitsberg, qu'on voulait prendre pour point de départ d'une tentative vers l'archipel François-Joseph. L'entreprise ayant échoué, l'expédition se dirigea vers la côte orientale du Groenland, qu'elle atteignit après avoir forcé la résistance de la banquise au moyen d'explosifs. Ce fut à la hauteur du cap Bismarck (76°40′ N environ) qu'on aborda le Groenland; ce cap était, comme on sait, le point extrême qui eût été reconnu sur cette côte, le 15 avril 1870, par le capitaine Koldewey et le lieutenant Payer, de la deuxième expédition polaire allemande. Le duc d'Orléans reconnut que le cap Bismarck n'adhère pas au corps du Groenland, mais se trouve dans une île, par delà un large bras de mer. L'expédition reconnut au N du cap une section de côte peu articulée, qu'on baptisa Terre de France, et dont l'accident le plus saillant est un promontoire qui fut appelé cap Philippe (77°36′ N, 18°36′ long. W Gr.). On y trouva des ruines d'établissements Esquimaux, ce qui semble appuyer l'hypothèse que les Esquimaux auraient peuplé la côte W du Groenland en descendant du N le long de la côte orientale. Parvenus à 79°, on ne put forcer le passage barré par une masse de glace de 15 à 20 m. de haut. Cette partie de la côte était entièrement inconnue, car on ne peut faire état des apparences de terre signalées vaguement en 1670 sous le nom de Terre de Lambert, et en 1775, sur la foi de Daines Barrington, entre 78°30′ et 79° N. Il ne reste plus que deux degrés et demi de littoral à explorer pour que les découvertes de Peary à la baie de l'Indépendance (1892) soient reliées à celles des explorateurs de la côte Est et pour que le pourtour du Groenland soit entièrement reconnu.

Il semble bien que le seuil sous-marin conjecturé par Nansen entre le Groenland et le Spitsberg, pour des raisons océanographiques, existe en effet. La profondeur alla rapidement diminuant, à mesure qu'on s'éloignait de la côte du Groenland, et se releva de 470 m. à 58 m.

L'expédition, après s'être vue un moment emprisonnée et menacée de subir un hivernage imprévu, réussit à se dégager grâce à un changement de vent, et rentra à Ostende le 12 septembre.

Maurice Zimmermann,
Professeur à la Chambre de Commerce
et Maître de conférences à l'Université de Lyon.

ERRATA DES Nos 73, 74, 75 et 76

P. 94, lignes 8 et 9. — La voie étroite est de 1m,055 dans les provinces d'Oran et d'Alger; elle est de 1 m. dans celle de Constantine et en Tunisie.

Les deux cartes du Commandant Barré (pl. 2 et pl. 3) doivent être numérotées pl. II et pl. III.

P. 177, ligne 4. — *Au lieu de :* 1899, *lire :* 1889.

P. 233, ligne 3 du bas; p. 234, lignes 20, 27, 45; p. 235, ligne 23. — *Au lieu de :* Mallet, *lire :* Malet.

P. 291, ligne 19. — *Au lieu de :* vivre lentement et, *lire :* vivre. Lentement et.

— ligne 22. — *Au lieu de :* la protège, *lire :* le protège.

P. 291, ligne 24. — *Au lieu de :* elle, *lire :* lui.

P. 308 et 309. — Par suite d'une erreur de transcription, les températures moyennes du mois le plus chaud pour Marseille et Clermont-Ferrand (2ᵉ col., bas de la p. 308) sont les moyennes *réduites au niveau de la mer*, et non, comme il aurait fallu, les moyennes *vraies*. Les nombres doivent être rétablis comme il suit :

	Températures mensuelles extrêmes.		Amplitude.
Marseille	6°,3	22°,4	16°,1
Clermont-Ferrand	1°,9	19°,0	17°,1

Clermont-Ferrand doit donc être remonté dans le tableau, entre Toulouse et Lyon, et le premier paragraphe de la p. 309 se terminer à la ligne 8 : « toute la France appartient à la zone des climats moyens », les trois lignes suivantes étant supprimées.

P. 383. — *Supprimer* les lignes 25-30.

P. 383, ligne 38. — L'appel de note est : 3, *au lieu de :* 2.

ERRATA DU N° 77 (XIVᵉ BIBLIOGRAPHIE 1904)

Intervertir les nᵒˢ 58 et 59.

N° 99, ligne 1 du titre. — *Après :* variations, *ajouter :* périodiques.

N° 158, ligne 2 du titre. — *Au lieu de :* Berlin, Schöneberg, *lire :* Berlin-Schöneberg.

N° 177, ligne 2 du titre de C. — *Au lieu de :* N. Pedone, *lire :* A. Pedone.

N° 276, ligne 1 du titre. — *Supprimer* le point *après :* Louis.

N° 401, ligne 3 du titre. — *Au lieu de :* Kozlemények, *lire :* Közlemények.

N° 480, ligne 2 du titre. — *Au lieu de :* Roumanie, *lire :* Roumaine.

N° 763. — Le titre doit être rectifié de la façon suivante :

...B) Carnot (n° 83), par A. Brives. Notice explicative par E. Ficheur et A. Brives, 1902. — C) Marengo (n° 62), par J. Repelin, revisée et complétée par E. Ficheur et A. Brives. Notice par E. Ficheur, 1903. — D) Dellys (n° 8) et Tizi-Ouzou (n° 23), par E. Ficheur et J. Savornin. Notice par E. Ficheur, 1903. — E) Miliana (n° 84), par L. Gentil (tracés de A. Brives pour le massif du Doui). Notice par E. Ficheur, 1904. — F) Alger *bis*, par E. Ficheur (tracés de A. Brives pour le massif de Bouzaréa)...

N° 1016, ligne 7 du compte rendu. — *Au lieu de :* Dʳ H. J., *lire :* Dʳ P. J.

N° 1028, ligne 4 du titre. — *Au lieu de :* Santoballa, *lire :* Santolalla.

P. 321, col. 2. — *Après :* Bockelmann, *intercaler :* Bodman, *placé après* Bogdanovitch.

P. 322, col. 1. — *Après :* Catulle, *intercaler :* Caudel, *placé après* Cicera.

P. 323, col. 1. — *Au lieu de :* De Kock (Dʳ H. J.), *lire :* De Kock (Dʳ P. J.).

P. 325, col. 1. — *Intervertir* Gillen et Gilliéron.

P. 331, col. 3. — *Après :* Roy, *ajouter :* (L.).

P. 332, col. 1. — *Au lieu de :* Santoballa, *lire :* Santolalla.

P. 334, col. 3. — *Après :* Wildeman, *intercaler :* Willcocks, *placé après* Willis.

TABLE ANALYTIQUE

DES

MATIÈRES

Abréviations : **A.** = Article. — **N.** = Note. — **C.** = Chronique.

I. — GÉOGRAPHIE GÉNÉRALE

II. — GÉOGRAPHIE RÉGIONALE

EUROPE

ASIE ET AUSTRALASIE

AFRIQUE

CARTES HORS TEXTE

PHOTOGRAPHIES ET DESSINS HORS TEXTE

La *XIVe Bibliographie géographique annuelle 1904*, paginée à part (336 p.), forme le n° 77, 15 septembre 1905.

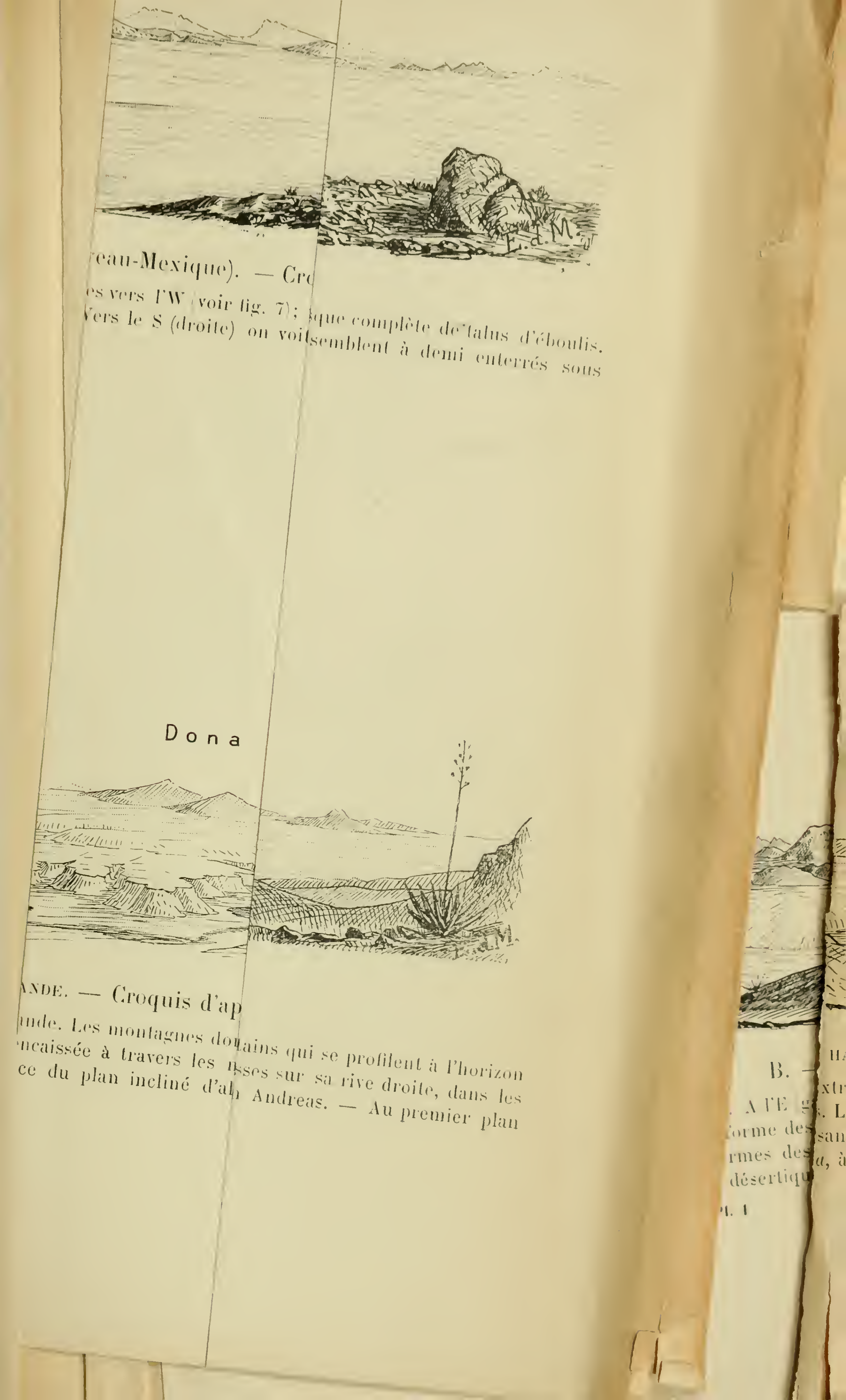
TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR

NOMS D'AUTEURS

L'Éditeur-Gérant : Max Leclerc.

Paris. — Typ. Philippe Renouard, 19, rue des Saints-Pères. — 45464.



'eau-Mexique). — Cr
es vers l'W (voir fig. 7); que complète de talus d'éboulis.
Vers le S (droite) on voit semblent à demi enterrés sous

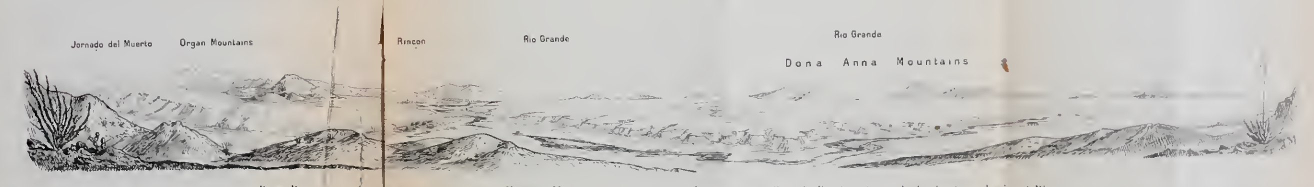
NDE. — Croquis d'ap
nde. Les montagnes do tains qui se profilent à l'horizon
ncaissée à travers les isses sur sa rive droite, dans les
ce du plan incliné d'a n Andreas. — Au premier plan

B. —
xtr
. ATE g . L
forme des san
rmes des a, à
désertiqu
Pl. I



A. — Panorama de la plaine désertique du Jornado del Muerto (Nouveau-Mexique). — Croquis d'après nature.

La vue embrasse environ 1[illegible] degrés de l'E au SW. A l'E (gauche) les crêtes de la Sierra de San Andreas, on y reconnaît aisément la pente des couches inclinées vers l'W (voir fig. 7) ; noter aussi l'intensité du [illegible] et la [illegible] des [illegible]. [illegible] Cependant la montagne s'élève encore sur une sorte de socle en pente d[illegible] d'alluvions grossières, qui n'existe plus dans les *bolson* du Mexique septentrional. Vers le S (droite) on voit se dresser au milieu de la plaine [illegible] de sommets isolés, qui [illegible] les alluvions, d'où ils surgissent comme des îlots au sein de la mer.



B. — Panorama des hautes plaines désertiques du Nouveau-Mexique et de la vallée du Rio Grande. — Croquis d'après nature pris des hauteurs dominant Rincon.

La vue embrasse environ 1[illegible] degrés de l'E au SW. A l'E (gauche) on voit l'extrémité du *bolson* du Jornado del Muerto, raviné par les torrents affluents du Rio Grande. Les montagnes dominant immédiatement la station de Rincon sont volcaniques. Les Organ Mountains [illegible] sont un exemple frappant de la hardiesse de forme des crêtes désertiques. Le Rio Grande venant du SW fait un coude vers l'E pour s'engager dans une vallée encaissée à travers les montagnes qui barrent l'horizon. Son érosion a découpé deux étages de terrasses [illegible] alluvions du *bolson*. — Noter vers le S les formes des montagnes surgissant brusquement de la plaine comme des îles au milieu de la mer. Ici plus de trace du plan incliné d'alluvions qu'on observait encore au pied de certains sommets de la Sierra San Andreas. [illegible] Au premier plan quelques formes caractéristiques de végétation désertique : à gauche *Ocotillo*, à droite *Yucca*.



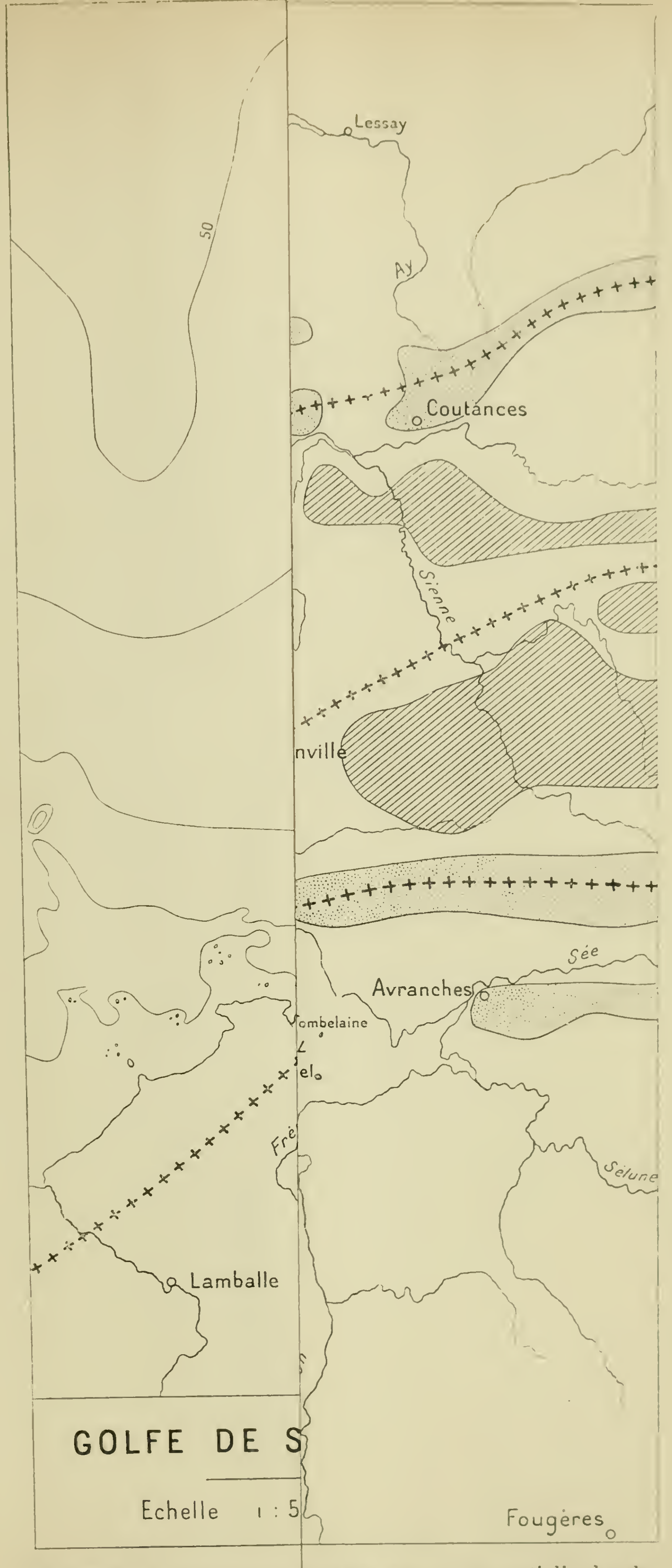
CONSTITUTION GÉNÉRALE DE LA CÔTE MALOUINE

Échelle 1 : 200 000

Cap Fréhel
Baie de la Fresnaye
St Cast
Matignon
le Frémur
N.D. du Guildo
Les Haches
St Jacut de la mer
St Briac
Ploubalay
le Frémur
Plancoët
l'Arguenon
Ile de Cezembre
Fonds de 10 mètres
Pte de la Varde
Rotheneuf
Pte du Grouin
Cancale
Paramé
St MALO
St Servan
la Rance
Châteauneuf
Mt Dol
Dol
DINAN

1 2 3 4 5 6 7 8

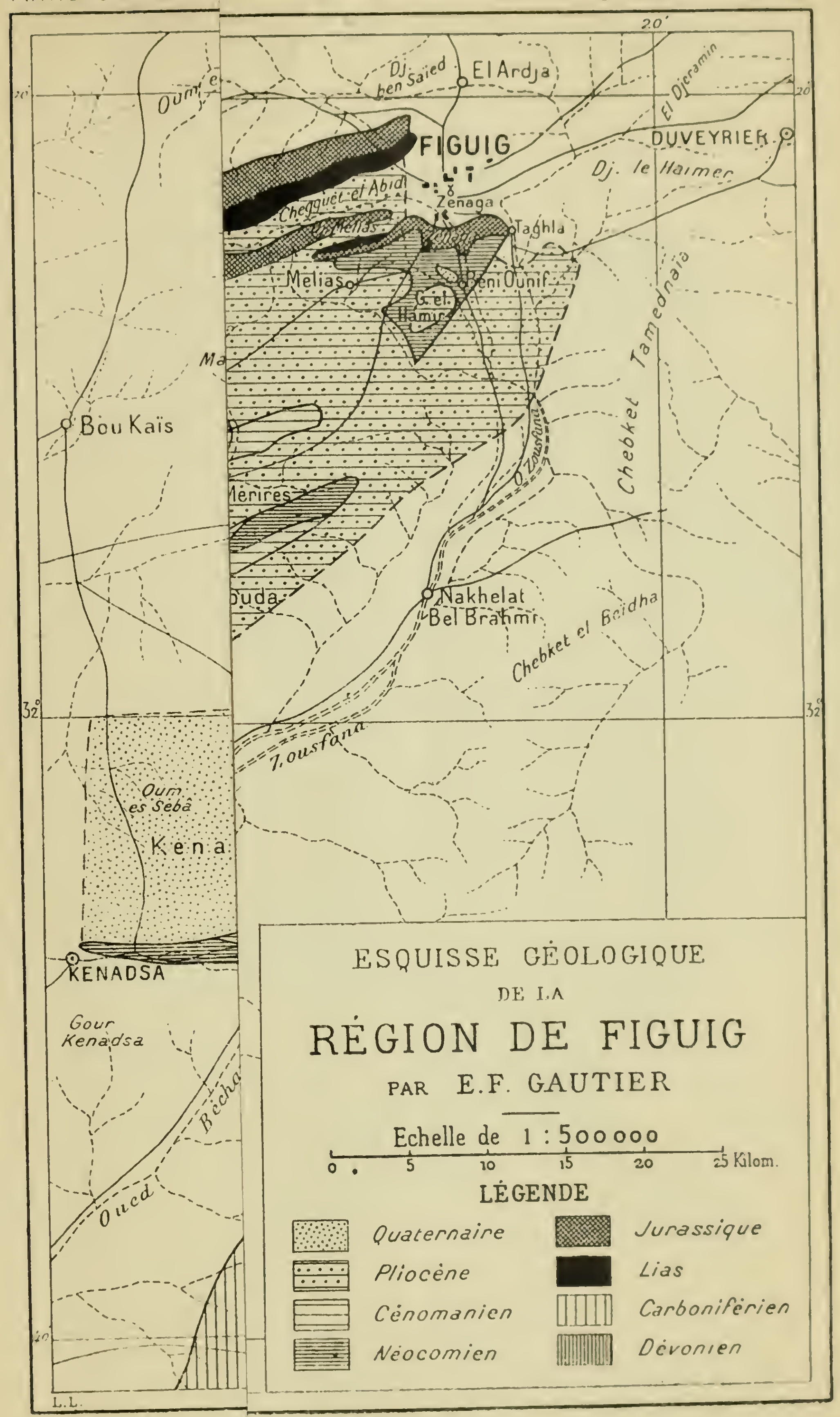
LÉGENDE : 1. Schistes de Saint-Lô. — 2, 3, 4. Schistes modifiés sous l'influence des roches voisines. — 5. Granite. — 6. Granulite. — 7. Syénite. — 8. Grès du cap Fréhel.

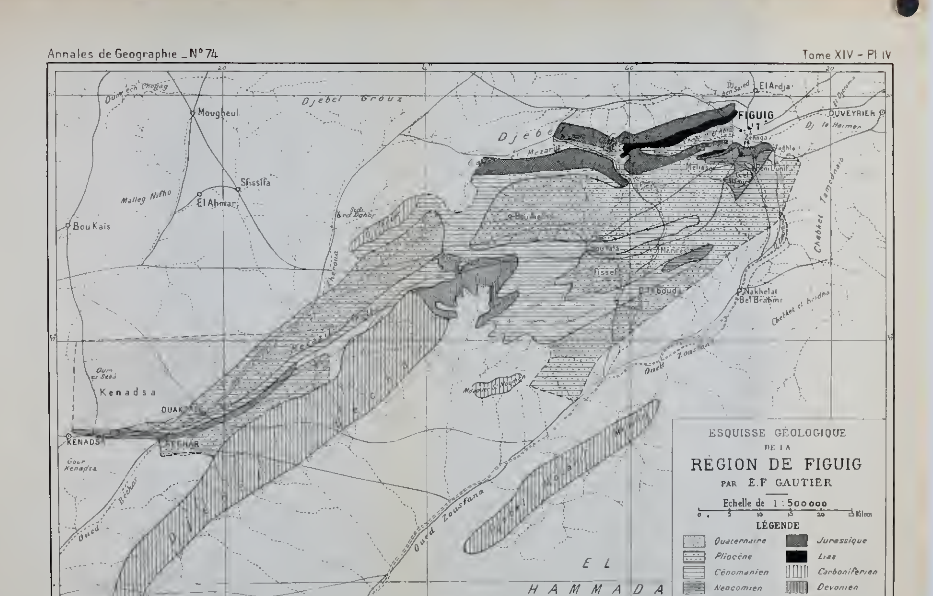


LÉGENDE : Les lignes forn élevées des zones anticlinales du

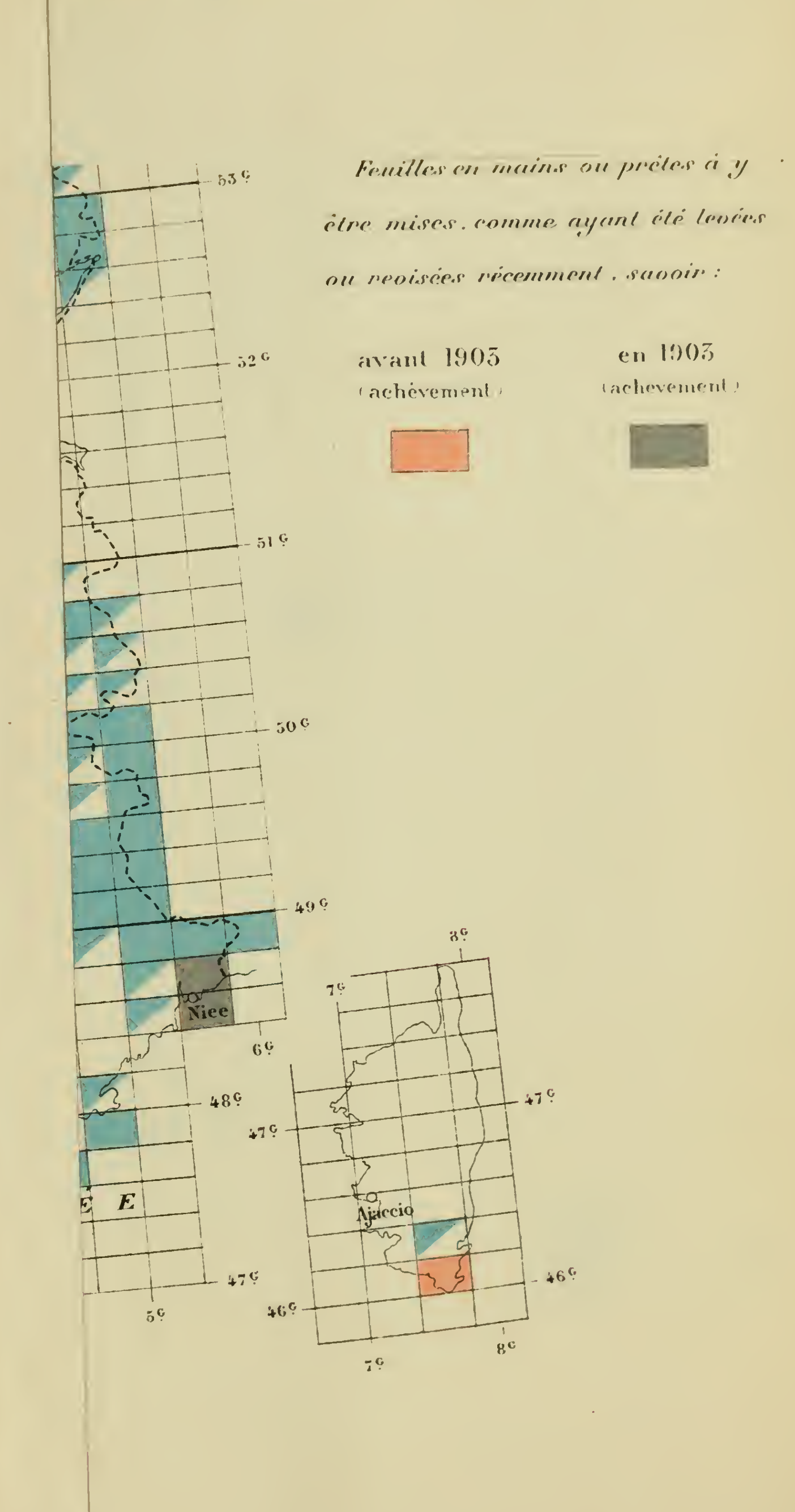


Légende : Les lignes formées de croix indiquent les principaux axes anticlinaux. — Les parties tectoniquement surélevées des zones anticlinales du Cotentin, où l'architecture et la topographie sont en harmonie directe, sont couvertes d'un pointillé. — Les parties tectoniquement surabaissées des zones synclinales du Cotentin, où l'architecture et la topographie sont en harmonie inverse, sont couvertes de hachures.


ESQUISSE GÉOLOGIQUE
DE LA
RÉGION DE FIGUIG
PAR E.F. GAUTIER
Echelle de 1 : 500 000
0 5 10 15 20 25 Kilom.
LÉGENDE
Quaternaire
Pliocène
Cénomanien
Néocomien
Jurassique
Lias
Carboniférien
Dévonien
FIGUIG
El Ardja
DUVEYRIER
Dj. le Haimer
Zenaga
Taghla
Beni Ounif
Melias
Bou Kaïs
Nakhelat Bel Brahmi
Chebket el Baidha
Chebket Tamednaia
Z. ousfana
Oum es Sebâ
KENADSA
Gour Kenadsa
Oued
32°
L.L.



LIBRAIRIE ARMAND COLIN - PARIS



Feuilles en mains ou prêtes à y être mises, comme ayant été levées ou revisées récemment, savoir :
avant 1903
(achèvement)
en 1903
(achèvement)
53 G
52 G
51 G
50 G
49 G
48 G
47 G
5 G
6 G
Nice
E E
8 G
7 G
47 G
47 G
46 G
46 G
7 G
8 G
Ajaccio

CARTE DE LA FRANCE AU 50000ᴱ DÉRIVÉE DES LEVÉS A GRANDE ÉCHELLE

État d'avancement des travaux sur le terrain au 31 Décembre 1903

M A N C H E

Lille

Rouen

Paris

Nancy

Nantes

Bourges

Lyon

Bordeaux

Toulouse

Marseille

Nice

Ajaccio

M É D I T E R R A N É E

Feuilles non susceptibles d'être mises en mains sans révision ou complétage mais actuellement levées

en partie

en totalité

Feuilles en mains ou prêtes à y être mises comme ayant été levées ou révisées récemment, savoir

avant 1903 (achèvement)

en 1903 achèvement

Type 1889

MONTREUIL S.E.



LA COTE DE PICARDIE

Carte indiquant les digues construites dans les Bas-Champs depuis le XIII[e] siècle.

Nous devons le fond de cette carte à l'obligeance du Service géographique de l'armée qui a bien voulu nous en faire exécuter le report.

Le défaut de raccord des deux parties de la carte dans les sables de l'estuaire de la Somme provient de ce que la partie N (Montreuil) a été revisée en 1898, la partie S. (Abbeville) en 1890. Il permet de constater, sur une période de temps très courte, l'instabilité des chenaux dans la baie

LÉGENDE

Les parties teintées en rouge indiquent l'emplacement des anciens cordons littoraux.

Les parties teintées en bleu indiquent l'étendue des marais au milieu du XVIII[e] siècle.

Les traits rouges indiquent le tracé des digues

SIGNIFICATION DES CHIFFRES EN ROUGE

1° Bas-Champs de Cayeux, autour du Hâble d'Ault.

1. Barrement du hâvre fait en 1752
2. Digue de la Motte ou d'Hautebut
3. Ancienne île
4. Digue d'Onival
5. Digue du Marais de Woignarue
6. Digue de l'Enviette
7. Molières en labour depuis 1712
8. Enclos de Monthavel
9. Enclos de la Motte et d'Hautebut.
10. Enclos de l'Enviette

D'après Arch. Nat., [illegible] Somme

2° Estuaire de la Somme. Rive gauche.

1. Digue de l'Enclos de Saillenelle
2. Digue Terrata du Bardon
3. Digue Terrata
4. Chaussée Dubois
5. Digue des Recousses
6. Digue de l'Anguille de la Malassise.
7. Digue du Hourdel.
8. Digue de Guillaume Aubry
9. Digue de la Molière d'Amont

D'après Arch. Nat. N° 21 Somme

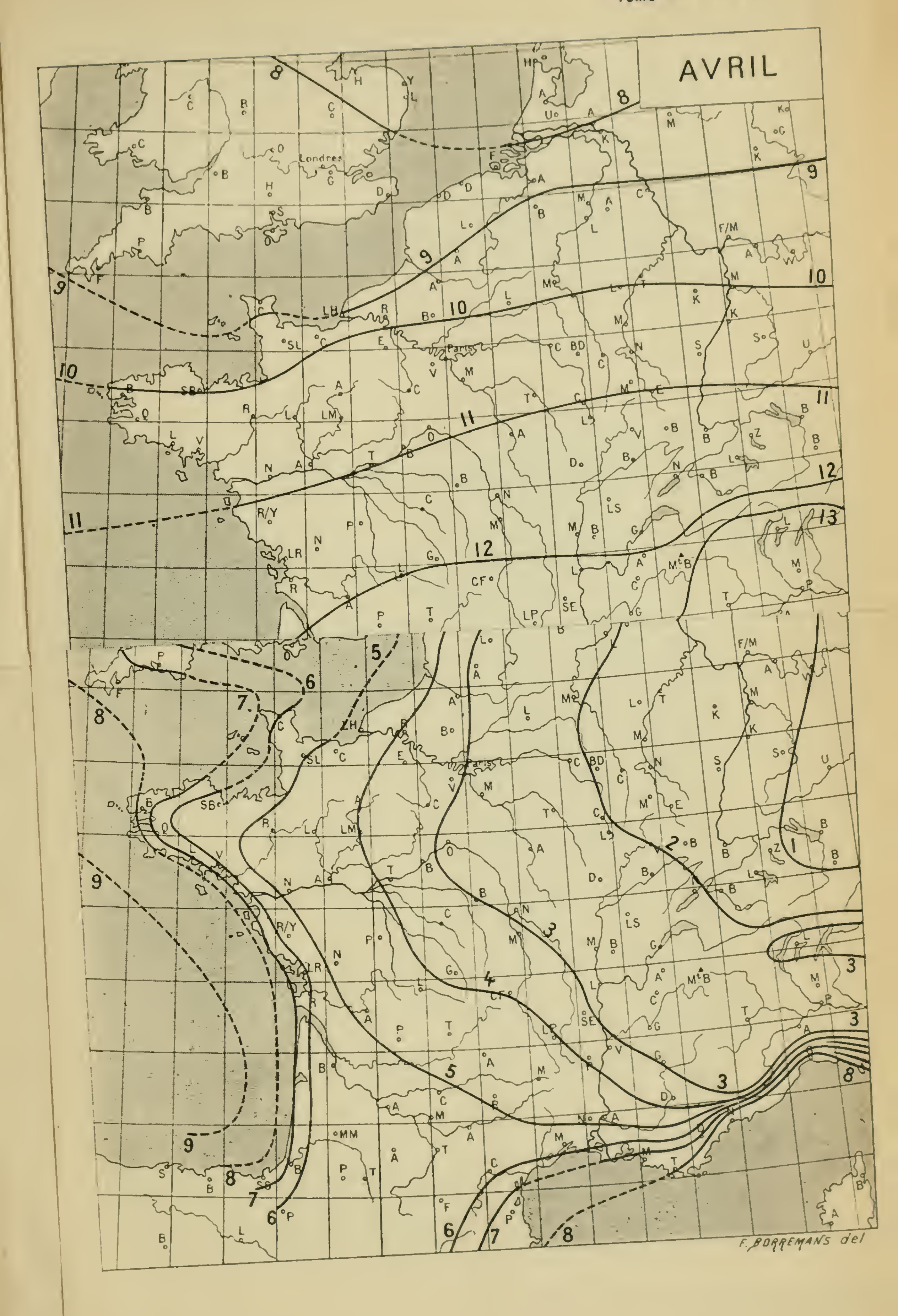
3° Estuaire de l'Authie (rive gauche). Marquenterre

1. Chaussée Duhamel (du XIII[e] siècle)
2. Royon de Jean Gréber (1467)
3. Royon battant en mer (1807).
4. Digue de 1737
5. Digue de 1777 1781
6. Molières Graveron anciennes en 1330 et 1361

D'après Arch. Nat., Q[1] 1434

[illegible] extraite de LA PICARDIE par A. DEMANGEON

LIBRAIRIE ARMAND COLIN, PARIS


AVRIL
Londres
Paris
F. BORREMANS del

CARTES

DE LA

Température de la France

Isothermes annuelles et mensuelles

PAR

A. ANGOT

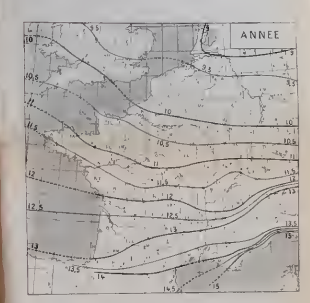
Échelle, 1 : 16 000 000

JANVIER

FÉVRIER

MARS

AVRIL



MAI

JUIN

JUILLET

AOÛT

SEPTEMBRE

OCTOBRE

NOVEMBRE

DÉCEMBRE

Librairie Armand Colin. — Paris.